www.mecanica2000.com.br

PROGRAMAS DE TREINAMENTO

mecânica 2000 Automotive

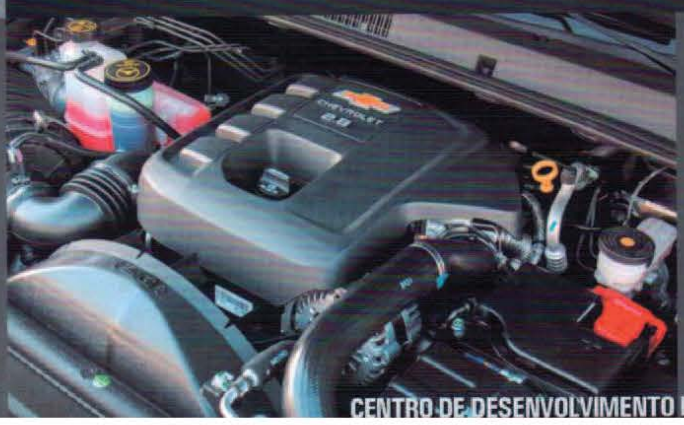
Informação profissional

SÉRIE DIESEL - 2015 - VOLUME 5

MOTORES DIESEL

Chevrolet S10 2.8 L Turbo Diesel

Sistema de Injeção Bosch MWM 2.8 LWH



CDTM Automotive

CENTRO DE DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIA MECÂNICA

ÍNDICE

Ficha técnica e apresentação

FICHA TÉCNICA DO VEÍCULO 5
NOSSA METODOLOGIA 7

Injeção Eletrônica - apresentação do sistema

SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO DE COMBUSTÍVEL 8
APRESENTAÇÃO E DISPOSIÇÃO DOS COMPONENTES DO SISTEMA 8
ESQUEMA DO FLUXO DE COMBUSTÍVEL 9
DESCRIÇÃO DO FUNCIONAMENTO DO SISTEMA 10

ESQUEMA DA INJEÇÃO ELETRÔNICA BOSCH MWM 2.8 LWH 11

LOCALIZAÇÃO DOS SENSORES E ATUADORES 12

LOCALIZAÇÃO DOS RELÉS E FUSÍVEIS NA CAIXA DO VÃO DO MOTOR – CVM 16
DESCRIÇÃO, CAPACIDADE E ITENS PROTEGIDOS PELOS FUSÍVEIS DA CVM 16
LOCALIZAÇÃO DA CVM NO VEÍCULO 16

Testes passo a passo

RACIOCÍNIO INICIAL PARA EXECUÇÃO DOS TESTES 17

1. MÓDULO DE COMANDO – MC 18
DESCRIÇÃO, DIAGRAMA ELÉTRICO E TERMINAIS DOS CONECTORES 18
SINTOMAS EM CASO DE FALHAS 19
RACIOCÍNIO PARA MANUTENÇÃO 19
TESTE 1 – ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA 19
TESTE 2 – ATERRAMENTO 21

2. SENSOR DE PRESSÃO DO RAIL – SPR 22
DESCRIÇÃO, DIAGRAMA ELÉTRICO E TERMINAL DO CONECTOR 22
RACIOCÍNIO PARA MANUTENÇÃO 22
TESTE 1 – RESPOSTA DINÂMICA 22
TESTE 2 –ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA 23

3. CONJUNTO MEDIDOR DE DENSIDADE – CMD 24
DESCRIÇÃO, DIAGRAMA ELÉTRICO E TERMINAL DO CONECTOR 24
RACIOCÍNIO PARA MANUTENÇÃO 24
TESTE 1 – RESPOSTA DINÂMICA DE PRESSÃO 24
TESTE 2 – RESPOSTA DINÂMICA DE TEMPERATURA 25
TESTE 3 – ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA 26

4. SENSOR DE TEMPERATURA DO LÍQUIDO DE ARREFECIMENTO – ECT 27
DESCRIÇÃO, DIAGRAMA ELÉTRICO E TERMINAL DO CONECTOR 27
RACIOCÍNIO PARA MANUTENÇÃO 27
TESTE 1 – RESPOSTA DINÂMICA 27
TESTE 2 – ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA 28
TESTE 3 – RESISTÊNCIA ELÉTRICA 28

5. SENSOR DE POSIÇÃO DA ÁRVORE DE MANIVELAS – CKP 30
DESCRIÇÃO, DIAGRAMA ELÉTRICO E TERMINAL DO CONECTOR 30
RACIOCÍNIO PARA MANUTENÇÃO 30
TESTE 1 – RACIOCÍNIO 30
TESTE 2 – RESPOSTA DINÂMICA 30
TESTE 3 – ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA 31

6. SENSOR DE POSIÇÃO DO COMANDO DE VÁLVULAS – CMP 32
DESCRIÇÃO, DIAGRAMA ELÉTRICO E TERMINAL DO CONECTOR 32
RACIOCÍNIO PARA MANUTENÇÃO 32
TESTE 1 – RESPOSTA DINÂMICA 32
TESTE 2 – ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA 33

7. SENSOR DE POSIÇÃO DO PEDAL DO ACELERADOR – SPA 34
DESCRIÇÃO, DIAGRAMA ELÉTRICO E TERMINAL DO CONECTOR 34
SINTOMAS EM CASO DE FALHAS 34
RACIOCÍNIO PARA MANUTENÇÃO 34
TESTE 1 – RESPOSTA DOS POTENCIÔMETROS 34
TESTE 2 – ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA 35

8. SENSOR DE FLUXO E TEMPERATURA DO AR – MAF/ACT 36
DESCRIÇÃO, DIAGRAMA ELÉTRICO E TERMINAL DO CONECTOR 36
SINTOMAS EM CASO DE FALHAS 36
RACIOCÍNIO PARA MANUTENÇÃO 36
TESTE 1 – RESPOSTA DINÂMICA DE VAZÃO 36
TESTE 2 – RESPOSTA DINÂMICA DE TEMPERATURA 37
TESTE 3 – ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA 38

9. BORBOLETA MOTORIZADA – ETC 39
DESCRIÇÃO, DIAGRAMA ELÉTRICO E TERMINAL DO CONECTOR 39
RACIOCÍNIO PARA MANUTENÇÃO 39
TESTE 1 – RACIOCÍNIO 39
TESTE 2 – ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA 39
TESTE 3 – COMANDO DE ATUAÇÃO 40

10. VÁLVULA REGULADORA DE PRESSÃO DO COMBUSTÍVEL - VRP 41
DESCRIÇÃO, DIAGRAMA ELÉTRICO E TERMINAL DO CONECTOR 41
RACIOCÍNIO PARA MANUTENÇÃO 41
TESTE 1 – ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA 41
TESTE 2 – COMANDO DE ATUAÇÃO 42

11. ELETROINJETORES – INJ 43
DESCRIÇÃO, DIAGRAMA ELÉTRICO E TERMINAL DO CONECTOR 43
SINTOMAS EM CASO DE FALHAS 43
RACIOCÍNIO PARA MANUTENÇÃO 43
TESTE 1 – ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA 43
TESTE 2 – COMANDO DE ATUAÇÃO 44

12. SOLENÓIDE DE CONTROLE DA VÁLVULA DE RECIRC. DOS GASES DE DESCARGA – CEGR 45
DESCRIÇÃO, DIAGRAMA ELÉTRICO E TERMINAL DO CONECTOR 45
RACIOCÍNIO PARA MANUTENÇÃO 45
TESTE 1 – ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA 45
TESTE 2 – RESISTÊNCIA ELÉTRICA 46
TESTE 3 – COMANDO DE ATUAÇÃO 46

13. SOLENÓIDE DE RESFRIAMENTO DA VÁLVULA DE RECIRC. DOS GASES DE DESCARGA - REGR 47
DESCRIÇÃO, DIAGRAMA ELÉTRICO E TERMINAL DO CONECTOR 47
RACIOCÍNIO PARA MANUTENÇÃO 47
TESTE 1 – ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA 47
TESTE 2 – RESISTÊNCIA ELÉTRICA 48
TESTE 3 – COMANDO DE ATUAÇÃO 48

14. ATUADOR DO TURBO DE GEOMETRIA VARIÁVEL – TGV 49
DESCRIÇÃO, DIAGRAMA ELÉTRICO E TERMINAL DO CONECTOR 49
RACIOCÍNIO PARA MANUTENÇÃO 49
TESTE 1 – ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA 49
TESTE 2 – COMANDO DE ATUAÇÃO 50

15. BOMBA DE COMBUSTÍVEL – BOMBA 51
DESCRIÇÃO, DIAGRAMA ELÉTRICO E TERMINAL DO CONECTOR 51
RACIOCÍNIO PARA MANUTENÇÃO 51
TESTE 1 – ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA 51
TESTE 2 – VAZÃO DE COMBUSTÍVEL 52
TESTE 3 – PRESSÃO DE COMBUSTÍVEL 53

DIAGRAMA ELÉTRICO DA INJEÇÃO BOSCH MWM 2.8 LWH 54

TABELA DE CÓDIGOS DE FALHAS 56

Teste seus conhecimentos

AVALIAÇÃO 57

Coleção Manuais em CD Mecânica 2000

Manuais Técnicos Mecânica 2000 em CD.
Confira coleção completa em nosso site ou ligue para nosso Televendas.

TELEVENDAS
4003-8700

www.mecanica2000.com.br

FICHA TÉCNICA - CHEVROLET S10

Motor - 2.8 TURBODIESEL CTDI	
Posição do motor	Longitudinal
Disposição do motor	Dianteiro
Número e disposição dos cilindros	4 cilindros em linha
Válvulas	4 válvulas por cilindro
Cilindrada	2776 cm3
Diâmetro do cilindro	94 mm
Curso do pistão	100 mm
Taxa de compressão	16,0:1
Potência máxima	180 cv a 3800 rpm
Torque máximo	47,9 kgfm (AT) / 44,9 kgfm (MT) a 2000 rpm
Rotação máxima do motor	4500 rpm
Rotação em marcha lenta do motor	750 rpm
Comando de válvulas	DOHC, Duplo no cabeçote
Aspiração	Turbocompressor
Sistema de Alimentação de Combustível	
Nome da injeção	BOSCH MWM 2.8 LWH
Injeção de combustível	Turboalimentado, intercooler com injeção direta eletrônica
Combustível	Diesel
Ordem de ignição	1 - 3 - 4 - 2
Sistema elétrico	
Bateria	12V, 70 Ah
Alternador	140 A
Transmissão	
Modelo	FSO 2505 - Manual de 5 velocidades à frente sincronizadas ou 6L50 - Automática de 6 velocidades
Tração	Traseira e/ou integral
Diferencial	3,73:1 (4x2 MT e 4x4 MT); 2,62:1 (4x4 reduzida MT); 3,42:1 (4x2 AT e 4x4 AT); 2,62:1 (4x4 reduzida AT)
Suspensão	
Dianteira	Independente, braços articulados, molas helicoidais e amortecedores telescópicos hidráulicos pressurizados a gás de alta performance
Traseira	Feixe de molas semi-elípticas de 2 estágios, amortecedores telescópicos hidráulicos pressurizados a gás de alta performance
Sistema de direção	
Tipo da caixa de direção	Tipo pinhão e cremalheira com assistência hidráulica
Redução	20,8:1
Número de voltas (batente a batente)	3,90
Diâmetro de giro	12,7 m
Freios	
Dianteiro	Freio a disco ventilado com diâmetro de 300 milímetros e espessura de 27 milímetros
Traseiro	Freio a tambor com diâmetro de 147,5 milímetros e espessura de 50 milímetros
Rodas / Pneus	
Tamanho e tipo	16 x 6,5 (LS e LT); 17 x 7,0 (LTZ)
Pneus	245/70 R16 (LS e LT) ou 255/65 R17 (LTZ)
Peso	
Em ordem de marcha	Cabine simples - 1797 kg (4x2) / 1899 kg (4x4); Cabine dupla - 1892 kg (LS MT) / 1960 kg (LTZ AT) / 1994 kg (LS 4x4 MT) / 2061 kg (LTZ 4x4 AT)
Distribuição de peso	53% dianteira e 47% traseira

Dimensões externas	
Comprimento total	5367 mm (Cabine simples) / 5347 mm (Cabine dupla)
Largura carroceria	1882 mm
Largura total	2132 mm
Altura	1785 mm (Cabine simples) / 1827 mm (Cabine dupla)
Bitola	1570 mm (Dianteira e Traseira)
Altura mínima em relação ao solo	223 mm (Cabine simples) / 228 mm (Cabine dupla)
Distância entre eixos	3096 mm
Ângulo de entrada	30,7°
Ângulo de saída	16,1°

Capacidades	
Óleo do motor	5,7 L com filtro
Tanque de combustível	76 L
Sistema de arrefecimento	9,0 L
Caçamba	1570 L (cabine simples) / 1061 L (cabine dupla)
Capacidade de carga	Cabine simples - 1303 kg (4x2) / 1201 kg (4x4); Cabine dupla - 1208 kg (4x2 LS MT) / 1140 kg (4x2 LTZ AT) / 1106 kg (4x4 LS MT) / 1039 kg (4x4 LTZ AT)

MT: Transmissão manual / AT: Transmissão automática

Série Motores Diesel

A força dos motores diesel nas páginas da Mecânica 2000

Apresentam abordagens exclusivas sobre as características dos sistemas de alimentação com gerenciamento eletrônico (onde aplicável).

TELEVENDAS
4003-8700

www.mecanica2000.com.br

Bem vindo à Mecânica 2000

Entenda nossa metodologia

Os testes realizados por Mecânica 2000 são feitos em veículos normais de produção e realizados dentro de nossas instalações. Nossa equipe técnica utiliza ferramentas e equipamentos similares àqueles presentes nas oficinas mecânicas, visando confiabilidade total aos resultados, para proporcionar ao reparador maior facilidade, rapidez e otimização em seus serviços.

Cada item é apresentado juntamente ao seu conector elétrico. A identificação dos bornes de cada conector possibilita a utilização do diagrama elétrico e a execução dos testes. Os testes foram preparados de forma criteriosa, para auxiliar no direcionamento do diagnóstico mais correto possível, utilizando-se, na maioria das vezes, de um multímetro automotivo como ferramenta elementar.

Nos desenhos esquemáticos que compõem os testes, deve-se identificar a posição da ponta de provas vermelha, a posição da ponta de provas preta e se os circuitos estão conectados ou desconectados. Nos testes estão indicados também a medida a ser executada (tensão elétrica, resistência elétrica, frequência, ciclo de trabalho, etc), as condições em que o teste é executado (chave ligada, motor ligado, motor em marcha lenta, etc), e obviamente, os resultados corretos. Informações complementares, quando necessárias, são citadas explicitamente.

Os testes estão inseridos dentro do raciocínio para manutenção. Portanto, somente é necessário realizar aqueles testes sugeridos conforme as condições do veículo. Por exemplo: se um sensor do tipo HALL emite resposta correta, significa que não há necessidade de se testar sua alimentação elétrica, pois caso este sensor não estivesse alimentado, não geraria sinais de resposta. Para maior rapidez, sugerimos que siga o fluxograma de raciocínio. Em caso de dúvidas sobre como realizar os testes, assista ao vídeo que acompanha este volume.

Recomendamos especial atenção para com a confiabilidade dos diagnósticos, para evitar a substituição equivocada de peças e a remoção desnecessária de componentes, o que onera o serviço para o cliente (proprietário do veículo), afeta a rapidez, a eficiência e a rentabilidade dos serviços.

Se necessário, para maior familiarização com o funcionamento e a tecnologia da injeção eletrônica Diesel, bem como os equipamentos e a metodologia de testes utilizada para diagnósticos, assista aos vídeos Mecânica 2000: "Diesel Common Rail" e "Múltimetro Automotivo", que certamente contribuirão para maior conhecimento e o auxiliarão em suas tarefas.

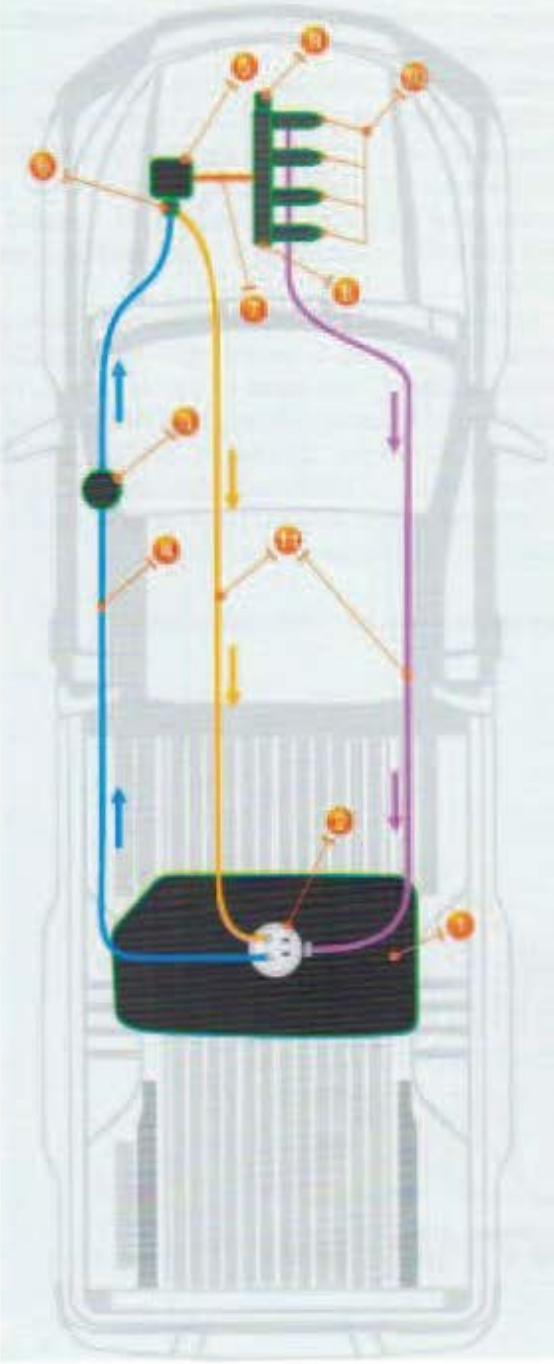
Esperamos auxiliá-lo em seus serviços!

mecânica 2000 Automotive

Sistema de alimentação de combustível

No esquema abaixo está representado todo o sistema de alimentação de combustível, desde seu armazenamento no tanque até os bicos injetores. Uma vez introduzido nos cilindros, o combustível entra em combustão imediatamente, característico de um motor de ignição por compressão (Diesel). O detalhamento e a função de cada componente estão apresentados nas páginas seguintes.

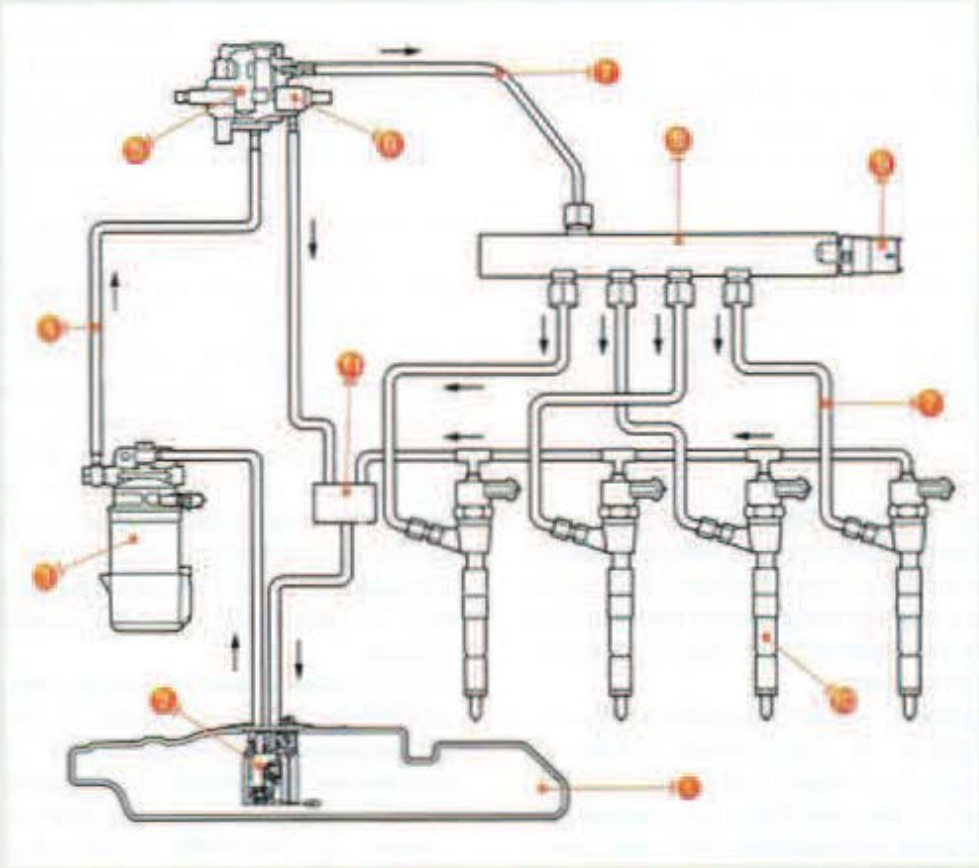
Apresentação e disposição dos componentes do sistema de alimentação de combustível



1. Tanque de combustível
2. Bomba elétrica (baixa pressão)
3. Módulo de cond. de combustível
4. Tubulação de baixa pressão
5. Bomba de alta pressão
6. Válvula reguladora de pressão (VRP)
7. Tubulação de alta pressão
8. Rail
9. Sensor de pressão do rail (SPR)
10. Bico injetor
11. Retorno de combustível

Resumo do circuito de alimentação de combustível

Esquema do fluxo de combustível



1. Tanque de combustível
2. Bomba elétrica (baixa pressão)
3. Módulo de condicionamento de combustível
4. Tubulação de baixa pressão
5. Bomba de alta pressão
6. Válvula reguladora de pressão (VRP)
7. Tubulação de alta pressão
8. Rail
9. Sensor de pressão do rail (SPR)
10. Bico injetor
11. Retorno de combustível

Descrição generalizada do sistema de alimentação de combustível

O diesel que abastece o veículo é armazenado no tanque de combustível, localizado no chassi do veículo, abaixo do assento do banco traseiro. A bomba elétrica de combustível (BOMBA), instalada em alojamento específico no interior do tanque, envia o diesel sob baixa pressão para a bomba de injeção (bomba mecânica de alta pressão).

A bomba elétrica de combustível é controlada pelo módulo de comando (MC), e acionada por um relé (Relé da Bomba de Combustível). O relé recebe alimentação elétrica assim que a chave de ignição é ligada. Mas para acionamento da bomba, é necessário que o MC habilite um sinal negativo no borne A20, que por sua vez causará o atracamento do Relé da Bomba. Portanto, a bomba elétrica de combustível somente é acionada nos instantes determinados pelo MC. Isto permite ao MC interromper o acionamento da bomba, por exemplo, caso a chave de ignição esteja ligada e não seja dada partida no motor, ou quando o motor "morrer" sem que o condutor tenha desligado a chave.

Após ser bombeado o diesel passa pelo módulo de condicionamento de combustível, fixado à longarina esquerda do chassi, próximo à caixa de marchas, onde existe um filtro de combustível separador de água, um aquecedor de combustível comandado pelo MC e um sensor de temperatura (termistor) e detector de água no combustível.

Após passar pelo módulo de condicionamento de combustível, o diesel chega à bomba de alta pressão (bomba de injeção de combustível). Trata-se de uma bomba mecânica, fixada à parte inferior esquerda do bloco do motor. A bomba de alta pressão é acionada por meio da correia dentada, e capaz de submeter o diesel a pressões de até 1600 bar, para eu sejam introduzidos nos cilindros pelos bicos injetores.

Na entrada da bomba de alta pressão existe a eletroválvula reguladora de pressão (VRP), que controla a quantidade de combustível que entra na bomba de alta pressão. A válvula reguladora de pressão é comandada pelo MC, via comandos de largura de pulso (PWM), para que assim seja feito o controle instantâneo da pressão de combustível no rail.

No percurso entre a bomba de alta pressão e os bicos injetores, o diesel é submetido a altas pressões, que variam entre 400 bar, na condição de marcha lenta, a até 1600 bar em plena carga. Um sensor instalado na extremidade anterior do rail (tubulação de armazenamento temporário de diesel) informa ao MC a pressão instantânea do diesel ali existente, para que o MC comande a atuação da válvula reguladora de pressão, regulando a vazão de combustível que entra na bomba de alta pressão. Desta forma, o MC tem condições de definir e comandar a pressão com a qual o combustível deve ser injetado, a todo instante.

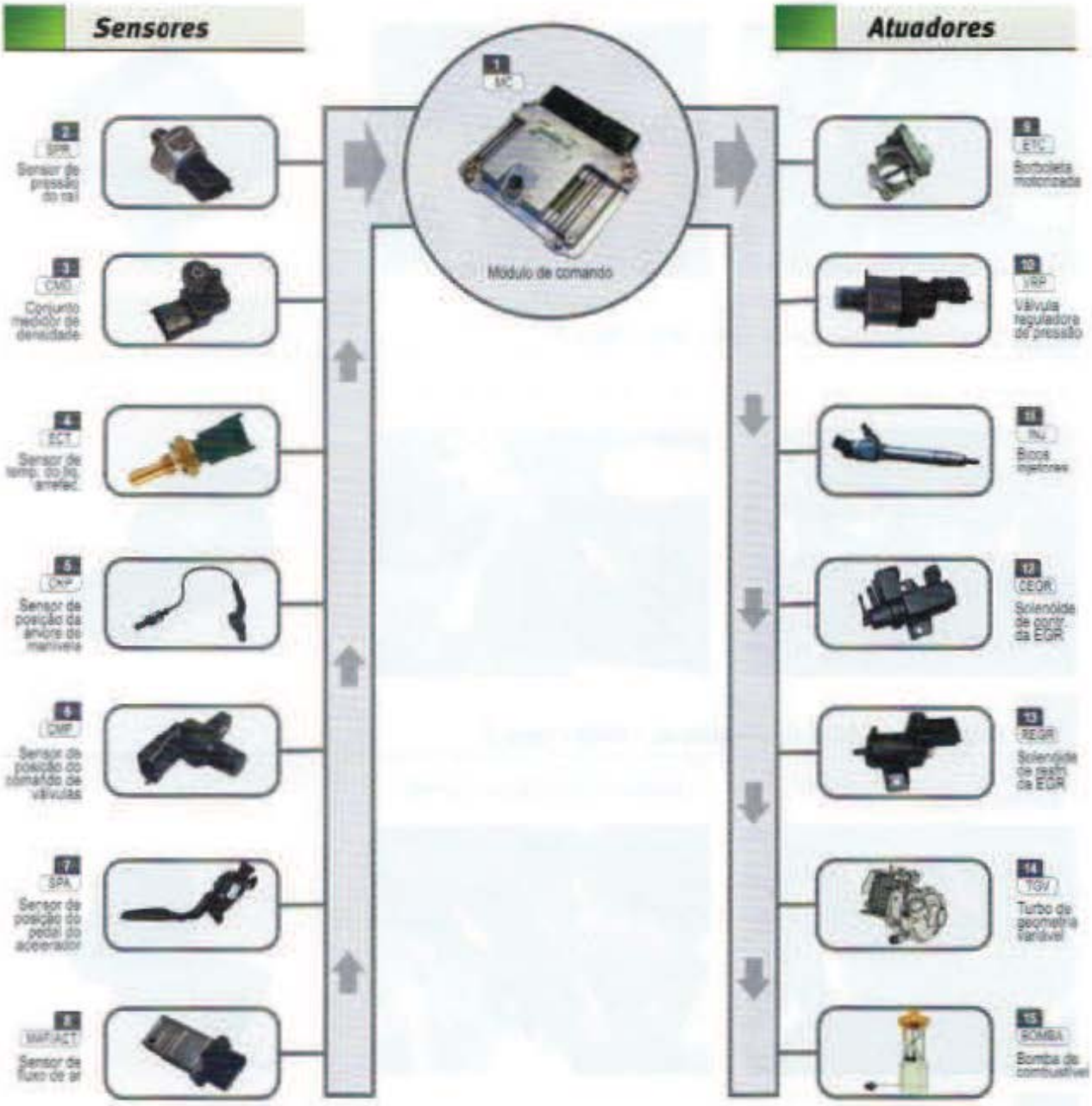
O último componente no percurso entre o tanque de combustível e o motor são os bicos injetores, responsáveis pela injeção de combustível diretamente no interior dos cilindros. Os bicos injetores atuam sob comando direto do MC e são capazes de introduzir combustível sob alta pressão, em intervalos de tempos curtos, necessários para a pré-injeção, injeção principal de combustível e pós-injeção de combustível. Cada bico possui uma linha de retorno, por onde o combustível utilizado em seu circuito de comando retorna, sob baixa pressão, para o tanque de combustível.

Os testes detalhados estão descritos nos itens relativos a cada componente.

Esquema da injeção eletrônica BOSCH MWM 2.8 LWH

Sensores

Atuadores



O sistema de injeção eletrônica é constituído por uma central eletrônica, 7 sensores e 7 atuadores. Os sensores transformam eventos mecânicos em sinais elétricos, perceptíveis e quantificáveis pelo módulo de comando. Já os atuadores agem de forma inversa: transformam sinais elétricos de comando em eventos mecânicos. Na coluna da esquerda estão representados os sensores e na coluna da direita os atuadores. Ambos estão numerados com seus respectivos itens para fins de testes, e nas páginas seguintes é possível conhecer mais sobre esses componentes, bem como suas exatas localizações.

Módulo de comando - MC - Item 1

Localização do Módulo de Comando - MC

Detalhe da localização do MC

MC

Sensor de pressão do rail - SPR - Item 2

Localização do sensor SPR

Detalhe da localização do SPR

SPR

Conjunto medidor de densidade - CMD - Item 3

Localização do conjunto medidor de densidade - CMD

Detalhe da localização do CMD

CMD

Sensor de temperatura do liquido de arrefecimento - ECT - Item 4

Localização do sensor de temperatura do liquido de arrefecimento - ECT

Detalhe da localização do ECT

ECT

Sensor de posição da árvore de manivelas - CKP - Item 5

Localização do sensor de posição da árvore de manivelas - CKP

Detalhe da localização do CKP

CKP

Sensor de posição do comando de válvulas - CMP - Item 6

Localização do sensor de posição do comando de válvulas - CMP

Detalhe da localização do CMP

CMP

Sensor do pedal do acelerador - SPA - Item 7

Localização do sensor do pedal do acelerador - SPA

Detalhe da localização do SPA

SPA

Sensor de fluxo de ar - MAF/ACT - Item 8

Localização do sensor MAF/ACT

Detalhe da localização do MAF/ACT

MAF/ACT

Borboleta motorizada - ETC - Item 9

Localização da borboleta motorizada - ETC

Detalhe da localização do ETC

ETC

Válvula reguladora de pressão - VRP - Item 10

Localização da válvula reguladora de pressão - VRP

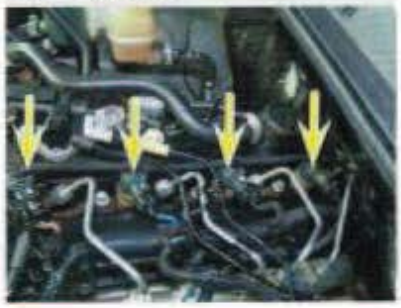
Detalhe da módulo VRP

VRP

Bicos injetores - INJ - Item 11

Localização dos bicos injetores

Detalhe da localização dos bicos injetores



INJ

Solenóide de controle da EGR - CEGR - Item 12

Localização do solenóide CEGR

Detalhe da localização do CEGR

CEGR

Solenóide de resfriamento da EGR - REGR - Item 13

Localização do solenóide REGR

Detalhe da localização do REGR

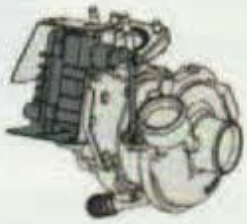
REGR

Turbo de geometria variável - TGV - Item 14

Localização do turbo de geometria variável

Detalhe da localização do TGV

TGV



Bomba de combustível - BOMBA - Item 15

Localização da BOMBA

Detalhe da localização da BOMBA

BOMBA

Localização dos relés e fusíveis na caixa do vão do motor - CVM

Caixa de relés e fusíveis do vão do motor - CVM

Fusíveis da CVM		
Identificação	**Capacidade**	**Itens protegidos**
Fusível F10	15A	TGV (1) / Sensor de água no combustível (1)
Fusível F11	20A	Módulo de comando (A3 e A5)
Fusível F12	10A	Módulo de comando (A1)
Fusível F13	10A	MAF (C) / CEGR (1) / REGR (1) / Módulo de contr. das velas de aquecimento (5)
Fusível F14	15A	Relé do aquecedor de combustível (86) / ETC (2)
Fusível F15	15A	Módulo de comando (A28)
Fusível F19	20A	Relé da bomba de combustível (30)
Fusível F27	5A	Relé do aquecedor de combustível (30)
Fusível F36	60A	Módulo de contr. das velas de aquecimento (11)

Fusível do painel		
Identificação	**Capacidade**	**Itens protegidos**
Fusível F22	2A	Chave de ignição (2)

Localização da caixa de relés e fusíveis do vão do motor - CVM

A CVM está localizada ao lado da bateria, no vão do motor.

Raciocínio inicial para execução dos testes

Siga o raciocínio abaixo para um direcionamento rápido dos testes a serem executados conforme as condições de funcionamento do motor.

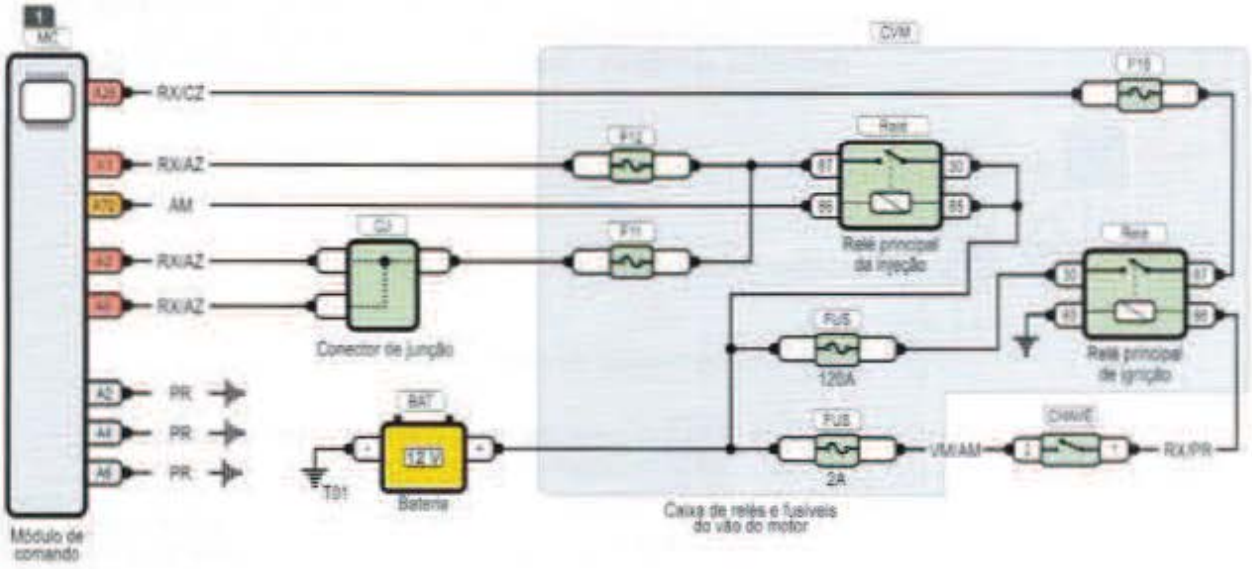
- O motor funciona?
  - SIM → Funciona bem?
    - SIM → Utilize o scanner para verificaros parâmetros operacionais e apagar eventuais falhas.
    - NÃO → A rotação está alta em marcha lenta e o motor não responde ao comando do acelerador?
      - SIM → Possivelmente a falha esteja no sensor SPA (Sensor do pedal do acelerador). Realize os testes do SPA - item 7
      - NÃO → Possivelmente a falha esteja nos sensores MAF (sensor de fluxo de ar - item 8), CMP (sensor de posição do comando de válvulas - item 6), ECT (sensor de temperatura do líquido de arrefecimento) e CMD (conjunto medidor de densidade - item 3). Verifique ainda o TGV (turbo de geometria variável - item 14) os bicos o ETC (borboleta eletrônica - item 9), os solenóides de controle da EGR (itens 12 e 13).
  - NÃO → O interruptor do pedal da embreagem está em ordem?
    - SIM → As condições mecânicas do motor estão boas?
      - SIM → Tem suprimento de combustível?
        - SIM → O teste dos bicos injetores (item 11) apresenta resultado correto?
          - SIM → Execute os testes da válvula reguladora de pressão - VRP (item 10) e encaminhe a bomba de alta pressão e os bicos para testes específicos em um *Diesel Center*.
          - NÃO → Execute os testes do MC (módulo de comando - item 1), do SPR (sensor de pressão do rail - item 2) e o sensor CKP (sensor de rotações - item 5).
        - NÃO → Execute o teste da BOMBA (bomba de combustível - item 15)
      - NÃO → Execute os reparos mecânicos necessários.
    - NÃO → Substitua o interruptor do pedal de embreagem.

INJEÇÃO ELETRÔNICA
Testes passo a passo

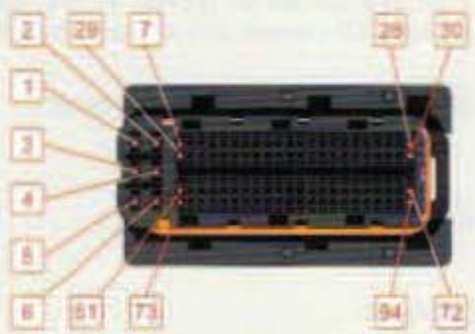
1 Módulo de comando - MC

O módulo de comando é a central eletrônica que controla todo o gerenciamento do motor. Recebe informações de todos os sensores, relativas à rotação do motor, massa de ar admitida, fase do motor, temperatura, etc. De posse destas informações, o MC controla todas as funções do motor por meio do comando aos atuadores.

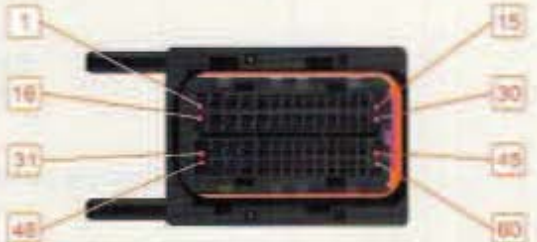
Circuito elétrico



Conector A do módulo de comando



Conector B do módulo de comando



Sintomas em caso de falhas

Em geral, em caso de falhas de alimentação do módulo de comando, o motor apresentará sintomas explícitos como o não acionamento dos bicos injetores e de outros atuadores e sensores, alimentados ou comandados por ele. Isso pode impedir o funcionamento do motor ou mesmo paralisar componentes não vitais. O diagnóstico de falhas é feito por exclusão, descrito nos testes individuais de cada componente. Antes de condenar o MC pelo não funcionamento do motor, certifique-se do correto funcionamento dos sensores CKP e SPR, pois sem os sinais de resposta desses sensores, o MC não habilita o funcionamento do motor. Execute também os testes de alimentação e aterramento do MC, apresentados a seguir.

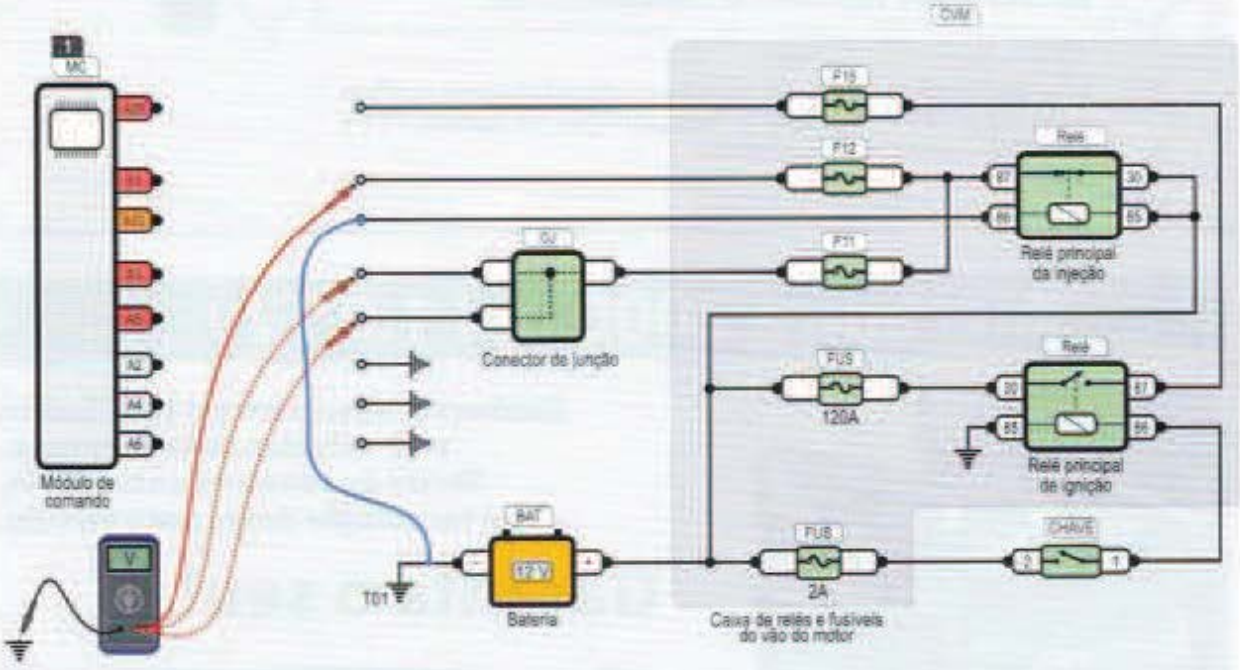
Raciocínio e fluxograma para manutenção

O MC deve enviar comandos de acionamento para os bicos injetores. Então, se houver a presença desses comandos, o MC não será responsável pelo não funcionamento do motor.
Se o motor não for capaz de entrar em funcionamento, ou se houver dúvidas quanto às condições de funcionamento do MC, realize o teste de alimentação elétrica (teste 1).

1 Alimentação elétrica

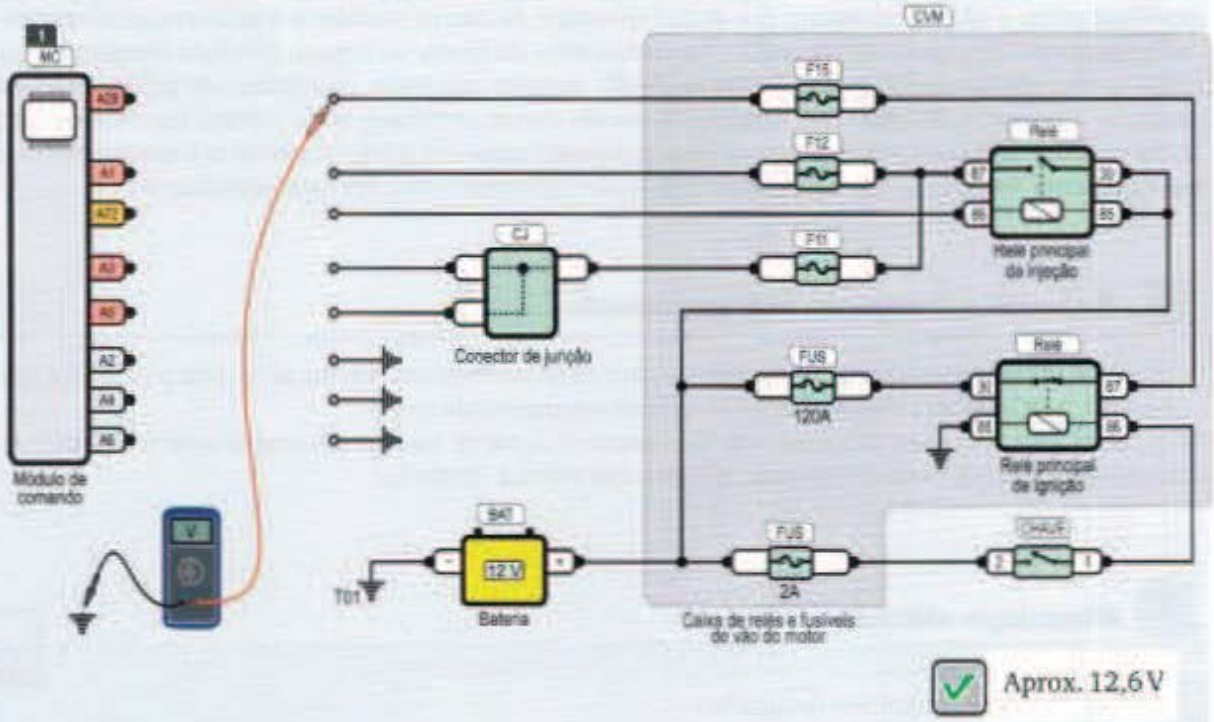
a - Chave de ignição: desligada;
b - Terminal elétrico A do MC: desconectado.

1 - Faça um jumper (um curto) entre o borne A72 do chicote do MC e a massa.
Verifique a alimentação elétrica direta.



Aprox. 12,6 V

2 - Ligue a chame de ignição e verifique a alimentação pós-chave.



Aprox. 12,6 V

1 A alimentação elétrica está correta?

Sim, está correta. Faça o teste de aterramento do MC. → 2

Não, está incorreta. Faça um teste de continuidade para verificar o chicote elétrico. Verifique o Relé principal, os fusíveis F11 e F12. Efetue os reparos necessários.

Mecânica 2000 up! 1.0 12v

Conheça o novo motor de 3 cilindros e 12 válvulas da Volkswagen. Testes de sensores e atuadores, e a tecnologia desse novo veículo.

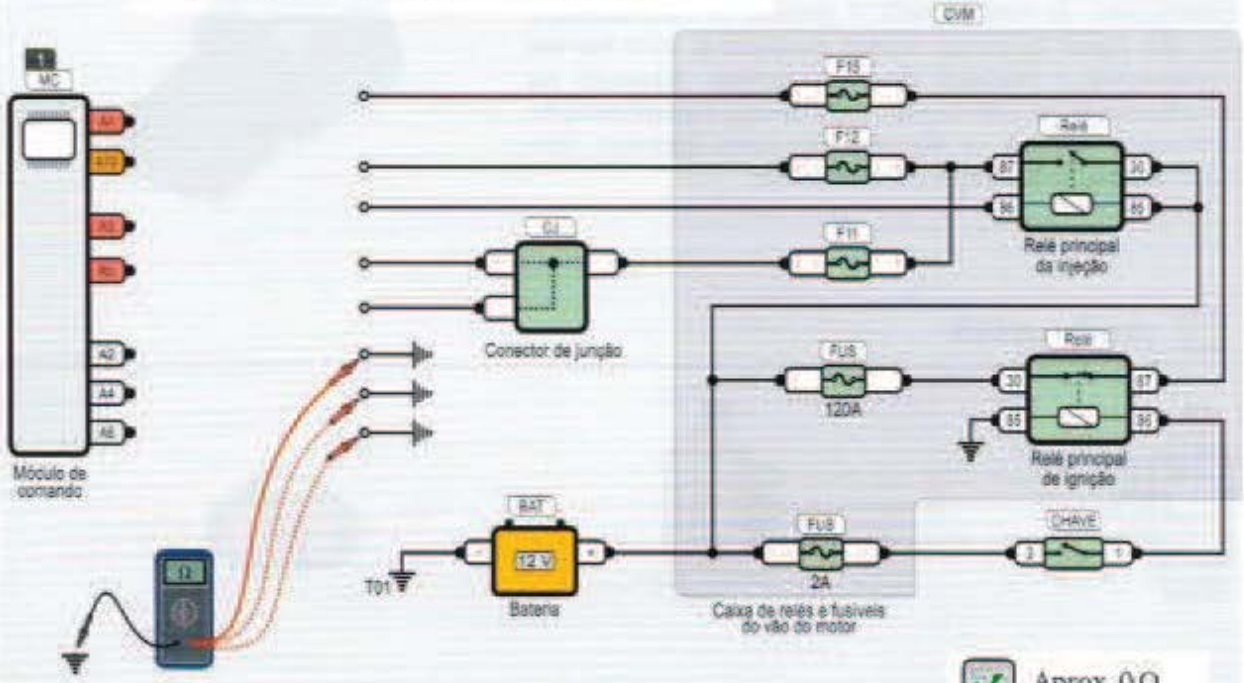
Garanta o seu!

Inclui:
- Manual impresso
- 3 DVDs

TELEVENDAS
4003-8700
Seja muito bem atendido por um de nossos funcionários.
www.mecanica2000.com.br

2 Aterramento

a - Chave de ignição: desligada;
b - Terminal elétrico A do MC: desconectado.



Aprox. 0 Ω

2 O aterramento está correto?

- Sim, está correto. As condições para funcionamento do MC estão OK. → 2
- Não, está incorreto. Faça um teste de continuidade, ponto a ponto, entre os bornes A2, A4 e A6 do chicote do MC e o ponto de aterramento na bateria. Efetue os reparos necessários.

Multímetro Automotivo

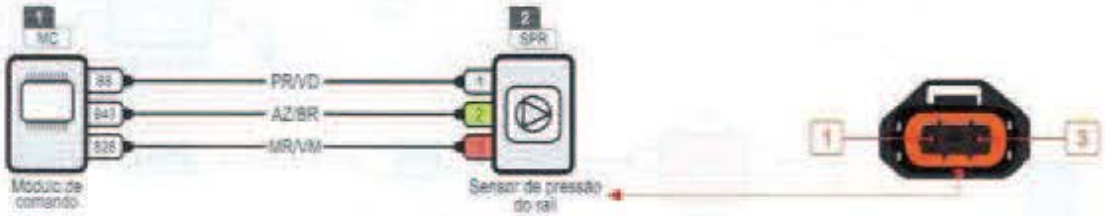
Este Programa de Treinamento apresenta os recursos e a utilização dessa ferramenta essencial para testes automotivos.

TELEVENDAS
4003-8700
www.mecanica2000.com.br

2 Sensor de pressão do rail - SPR

O sensor de pressão do rail tem a função de informar ao módulo de comando a pressão do diesel existente no rail (distribuidor de combustível). A pressão do combustível é elevada, capaz de atingir valores próximos a 1600 bar em acelerações e regimes de altas cargas. Baseado na informação de pressão do rail, o MC calcula a quantidade de injeções, o instante de abertura dos bicos injetores, bem como a duração da injeção de combustível.

Circuito elétrico



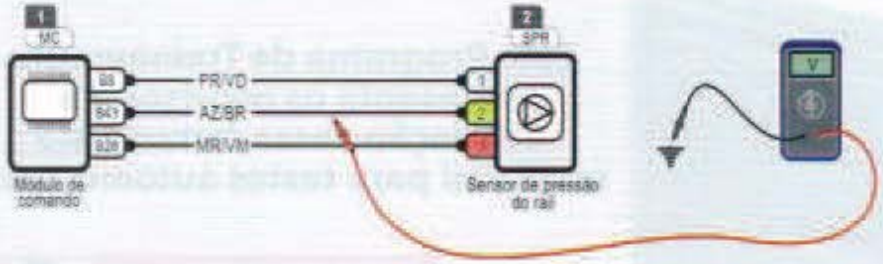
Raciocínio e fluxograma para manutenção

O sensor de pressão do rail é imprescindível para o funcionamento do motor. Portanto, caso o motor entre em funcionamento, o sensor estará operante. Contudo, os testes são necessários para avaliar a curva de resposta do sensor. Se o motor não entrar em funcionamento, verifique se existe resposta somente com a chave ligada (teste 1, procedimento 1).

1 Resposta dinâmica

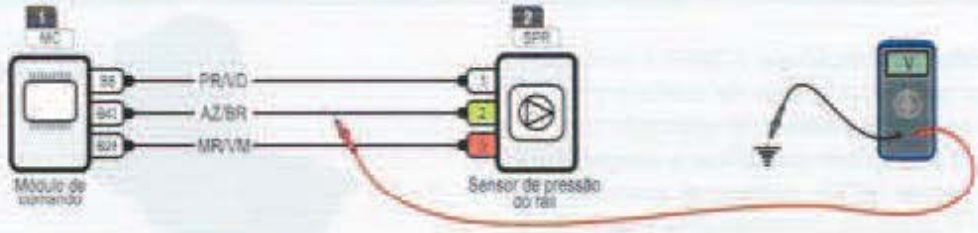
a - Terminal elétrico do sensor SPR: conectado.

1 - Ligue a chave de ignição.

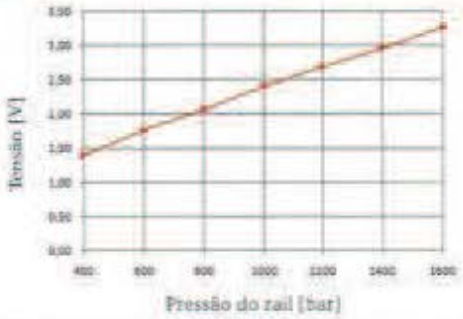


Aprox. 0,5 V

2 - Dê partida no motor.



Pressão do rail [bar]	Tensão [V]
400	1,38
600	1,80
800	2,10
1000	2,40
1200	2,68
1400	2,95
1600	3,20



1 Os valores de resposta dinâmica estão corretos?

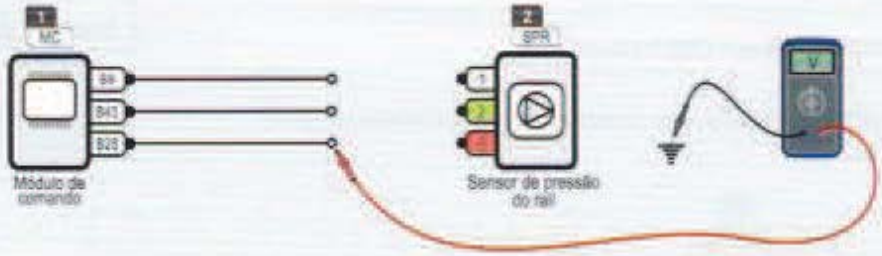
Sim, estão corretos. Este é o comportamento esperado para o sensor SPR. Eventuais falhas no funcionamento têm outra origem.

Não há tensão de resposta e não foi possível executar o teste com o motor em funcionamento. Execute o teste de alimentação elétrica. → **2**

Não, estão incorretos. Substitua provisoriamente o sensor de pressão do rail e repita o teste.

2 *Alimentação elétrica*

a - Terminal elétrico do sensor SPR: desconectado;
b - Chave de ignição: ligada.



✓ Aprox. 5,0 V.

2 A alimentação elétrica está correta?

Sim, está correta. Substitua o sensor, pois recebe alimentação elétrica e não emite sinal de resposta.

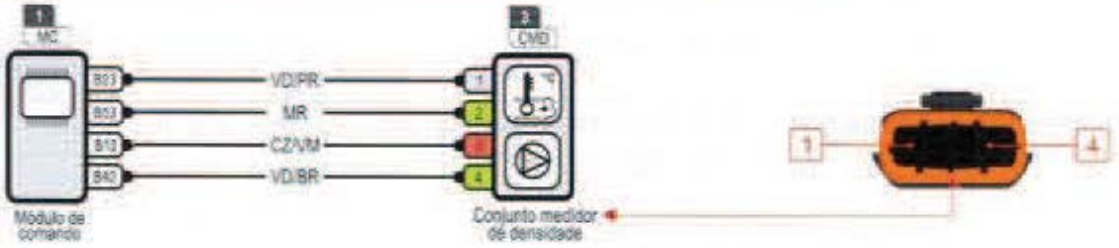
Não. Verifique o chicote elétrico, entre o MC e o SPR. Faça também os testes do MC. Desconfie de danos no MC na hipótese de não estar alimentando o SPR.

3 Conjunto medidor de densidade - CMD

O conjunto medidor de densidade (CMD) é composto por dois sensores: um tem a função de medir a pressão absoluta do ar no interior do coletor de admissão (sensor MAP) e o outro tem a função de identificar a temperatura do ar admitido (sensor ACT). Ambos os sensores são alimentados pelo módulo de comando com tensão de 5 volts. O sensor de temperatura (tipo NTC) varia sua resistência elétrica de acordo com a temperatura do ar no coletor e, consequentemente, varia a tensão de resposta. O sensor de pressão altera suas características elétricas conforme a pressão a que está submetido e consequentemente varia sua tensão de resposta.

O MC, de posse das informações fornecidas pelo CMD, pode calcular a massa de ar admitida, para comandar a injeção de combustível adequadamente.

Circuito elétrico



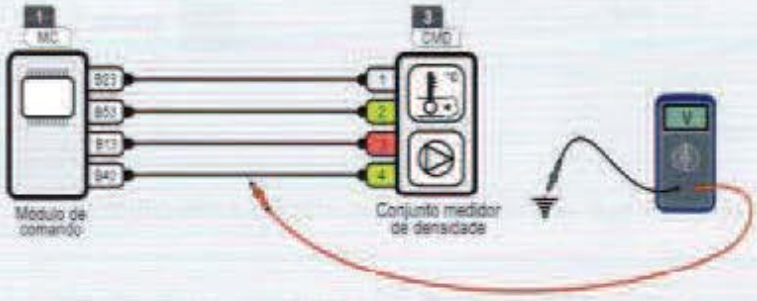
Raciocínio e fluxograma para manutenção

Em caso de interrupção no circuito do sensor, aparecerá no painel de instrumentos a informação "potência do motor reduzida". A aceleração do motor se torna ligeiramente mais lenta e a rotação máxima é limitada entre 2000 rpm e 3000 rpm. Ao ser restabelecido o contato, o sintoma persiste, pois o MC haverá entrado em modo de emergência (recovery). Somente após nova partida no motor os sintomas desaparecem. No entanto, a lâmpada de anomalia no painel de instrumentos permanece acesa, e somente poderá ser apagada por meio de scanner.

1 Resposta dinâmica de pressão

a - Terminal elétrico do sensor CMD: conectado.

1- Dê partida no motor, meça a resposta em marcha lenta e sob aceleração.



✓ Em marcha lenta: 1,47V

✓ Sob aceleração: 2,80V

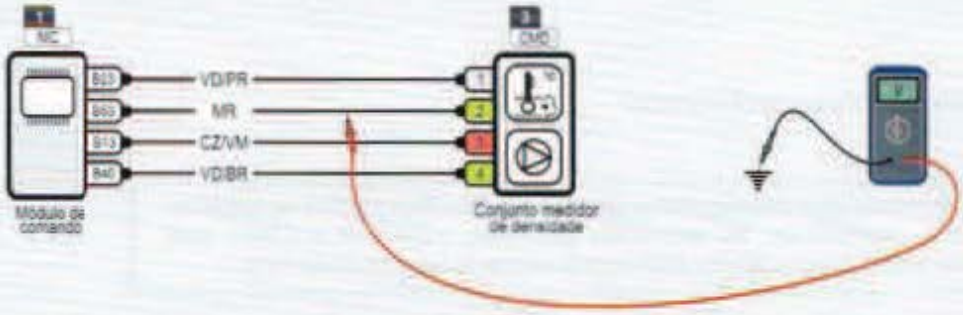
1 Os valores de resposta dinâmica de pressão estão corretos?

Sim, estão corretos. Faça o teste de resposta dinâmica de temperatura. → **2**

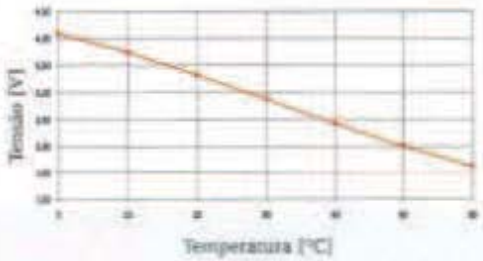
Não, estão incorretos. Faça então o teste de alimentação elétrica. → **3**

2 *Resposta dinâmica de temperatura*

a - Terminal elétrico do sensor CMD: conectado;
b - Chave de ignição: ligada.



Temperatura [°C]	Tensão [V]
0	4,08
10	3,73
20	3,31
30	2,86
40	2,40
50	2,00
60	1,62



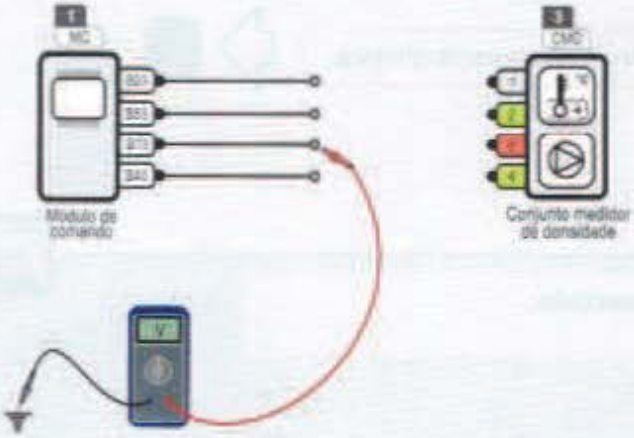
2 Os valores de resposta dinâmica para temperatura estão corretos?

Sim, estão corretos. O CMD está operando corretamente e não apresenta defeitos.

Não, estão incorretos. Execute o teste de alimentação elétrica. → **3**

3 Alimentação elétrica

a - Terminal elétrico do sensor CMD: desconectado;
b - Chave de ignição: ligada.



✓ Aproximadamente 5,00 V.

3 A alimentação elétrica está correta?

Sim. O sensor está corretamente alimentado. Verifique todos os contatos elétricos envolvidos. Se estiverem perfeitos, substitua o CMD, pois recebe alimentação elétrica e não envia sinais de resposta corretos.

Não há alimentação elétrica. Inspecione o chicote elétrico e procure por pontos de ruptura ou mau contato. Faça os teste de alimentação elétrica e aterramento do MC.

Mecânica 2000 Ford Ka

Neste quinquagésimo primeiro volume da Mecânica 2000, abordamos o veículo Ka, com nova injeção, diferente dos sistemas FIC dos veículos anteriores. Veja os procedimentos habituais dos sistemas elétricos e mecânicos, e a abordagem completa da injeção eletrônica.

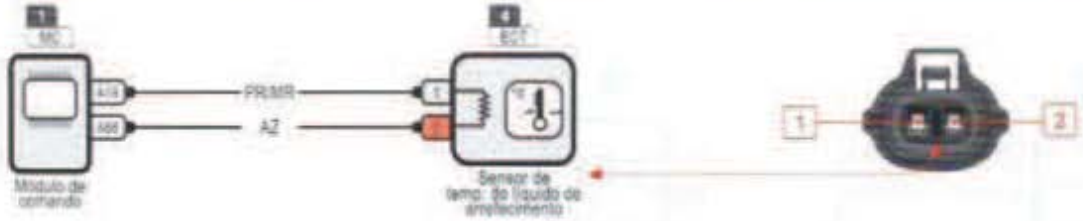
✓ *Inclui:*
- Manual em CD
- 4 DVDs

4 Sensor de temperatura do líquido de arrefecimento - ECT

O sensor é composto por um resistor tipo NTC (coeficiente negativo de temperatura), no qual o aumento da temperatura do meio onde se encontra (líquido de arrefecimento do motor) causa a redução de sua resistência interna. Como o sensor recebe alimentação constante do módulo de comando (5 volts), a variação de sua resistência interna em função da temperatura do motor causa alteração na tensão de resposta do sensor ao MC.

Especificação técnica
MTE-THOMSON
MTE
4078

Circuito elétrico

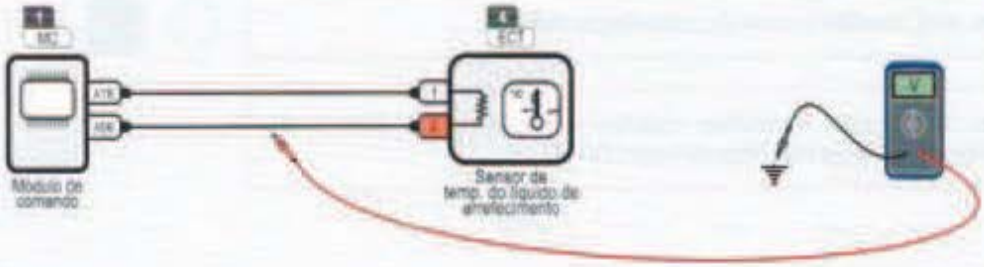


Raciocínio e fluxograma para manutenção

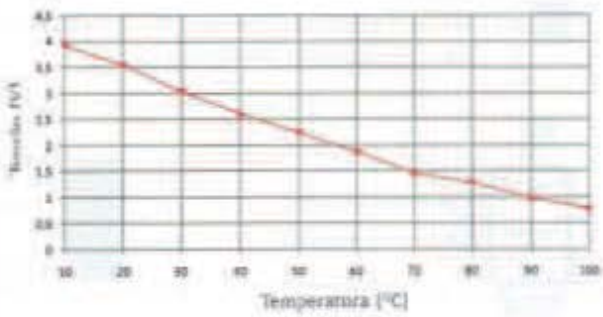
1 Resposta dinâmica

a - Chave de ignição: ligada.

Devido à dificuldade de acesso ao sensor, recomendamos a execução do teste pelo dorso do conector A do MC.



Temperatura [°C]	Tensão [V]
10	3,92
20	3,54
30	3,04
40	2,60
50	2,24
60	1,86
70	1,44
80	1,28
90	0,97
100	0,78



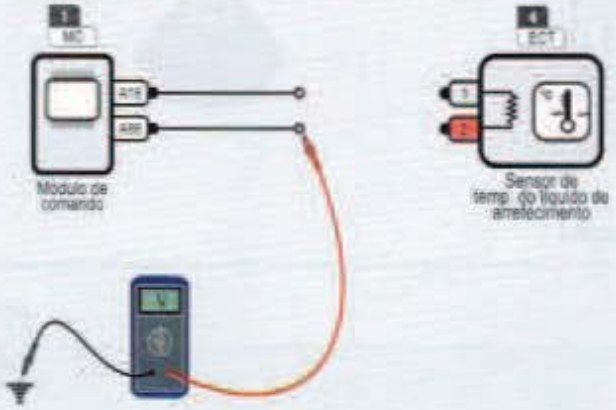
1 Os valores de resposta dinâmica estão corretos?

Sim, estão corretos. O sensor está funcionando corretamente. Não é necessário prosseguir com os testes.

Não, estão incorretos. Realize o teste de alimentação elétrica. → **2**

2 ***Alimentação elétrica***

a - Terminal elétrico do sensor ECT: desconectado;
b - Chave de ignição: ligada.



✓ Aproximadamente 5,00 V.

2 O teste de alimentação está correto?

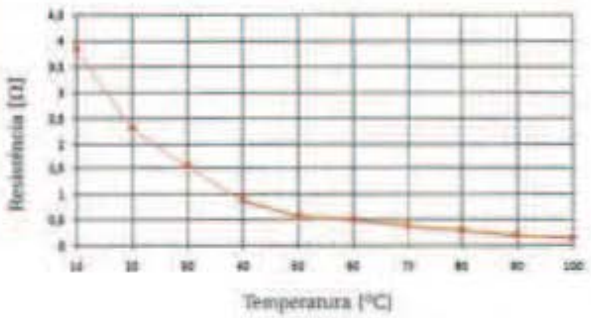
Sim, está. Realize o teste de resistência elétrica. → **3**

Não. Inspecione o chicote elétrico e procure por pontos de interrupção. Faça também os testes do MC.

3 ***Resistência elétrica***

a - Terminal elétrico do sensor ECT: desconectado;
b - Chave de ignição: desligada.

Temperatura [°C]	Resistência [kΩ]
10	3,81
20	2,28
30	1,52
40	0,85
50	0,55
60	0,48
70	0,36
80	0,27
90	0,17
100	0,12



3 Os valores de resistência para diversas temperaturas estão corretos?

- Sim, estão. Inspecione atentamente o chicote elétrico e todos os terminais envolvidos. Descubra a causa da resposta dinâmica incorreta.
- Não. Substitua o sensor, pois está danificado.

Eletricidade Automotiva

5 títulos

que abordam a tecnologia de injeção e ignição:

Conheça os conceitos técnicos e científicos da eletrônica embarcada nos veículos com injeção eletrônica.

- Estudo de Sensores e Atuadores
- Estudo de Sistemas Eletroeletrônicos
- Estudo de Eletricidade Básica
- Estudo de Injeção Eletrônica
- Osciloscópio

Inclui:

- 4 Manuais em CD
- 1 Manual impresso

TELEVENDAS
4003-8700
Seja muito bem atendido por um de nossos funcionários.
www.mecanica2000.com.br

5 Sensor de rotações e posição da árvore de manivelas - CKP

É um sensor do tipo Hall, que recebe alimentação do módulo de comando pelo borne 1 (borne B29 do MC) e informa ao MC a rotação da árvore de manivelas e a posição instantânea dos êmbolos. O sinal de resposta (borne 2 do sensor) é uma onda quadrada, com frequência proporcional à rotação do motor. O sinal de resposta do CKP é imprescindível para o funcionamento do motor. Caso não receba informação do sensor CKP, o MC não enviará comandos de acionamento para os bicos injetores e o motor não entrará em funcionamento.

Circuito elétrico

Raciocínio e fluxograma para manutenção

1 O motor entra em funcionamento?

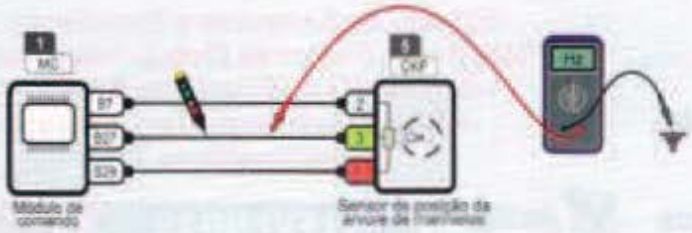
Sim, o motor é capaz de entrar em funcionamento. Significa que o sensor está alimentado e gerando sinais corretamente. Caso hajam falhas intermitentes, será necessário certificar-se que os sinais estão chegando ao MC. Para tanto, consulte o diagrama elétrico no final desta edição e faça um teste de continuidade entre o CKP e o MC.

Não, o motor não funciona. Realize então o teste de resposta dinâmica. → **2**

2 Resposta dinâmica

a-Terminal elétrico do sensor CKP: conectado.

Dê partida no motor.



Resultado com caneta de polaridade

LED verde pisca.

Resultado com multímetro

Durante a partida: 200 Hz;
Em marcha lenta: 750 Hz.

Frequência de resposta é igual a rotação.

O teste pode ser realizado com multímetro, na medida de frequência, ou com caneta de polaridade.

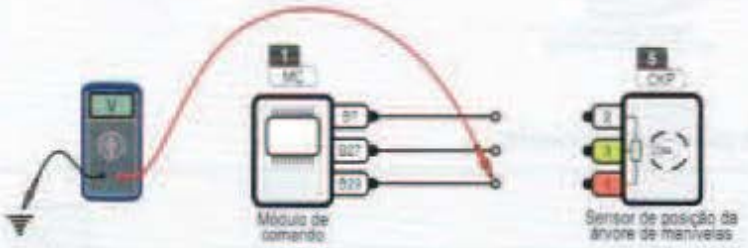
2 A resposta dinâmica está correta?

Sim, está correta. Então certifique-se que os sinais cheguem corretamente ao MC. Faça um teste de continuidade e inspecione cautelosamente os terminais elétricos envolvidos.

Não, está incorreta. Realize então o teste de alimentação elétrica. → **3**

3 ***Alimentação elétrica***

a-Terminal elétrico do sensor CKP: desconectado;
b-Chave de ignição: ligada.



Aprox. 5,00 V

3 A alimentação do sensor está correta?

Sim, está correta. Verifique a fixação e o correto posicionamento do sensor. Se estiverem OK, substitua o CKP pois está danificado.

Não, está incorreta. Inspecione o chicote e efetue os reparos necessários. Verifique também os testes do MC.

Mecânica 2000 Gol Geração VI

Nesse volume desvendamos o Gol G6. Líder de mercado há mais de 25 anos, o Gol dispensa comentários. Desde o seu lançamento em 1980 até os dias atuais, o Gol conquista seus proprietários principalmente pela sua confiabilidade, resistência e um custo/benefício bastante atraente. A grande novidade mecânica do Novo Gol 2013 é o motor 1.0 TEC.Com esse programa de treinamento você conhecerá muitos aspectos da sua manutenção,incluindo a instalação do ar condicionado.

Inclui:
- Manual impresso
- 3 DVDs

TELEVENDAS
4003-8700
Seja muito bem atendido por um de nossos funcionários.
www.mecanica2000.com.br

6 Sensor de posição do comando de válvulas - CMP

Tem a função de informar ao módulo de comando a posição do comando de válvulas, para que o MC reconheça a fase de cada cilindro e comande a injeção de combustível nos cilindros nos instantes corretos. É um sensor do tipo Hall, que recebe alimentação elétrica diretamente do MC pelo fio 3 e envia sinais de reposta pelo fio 2.

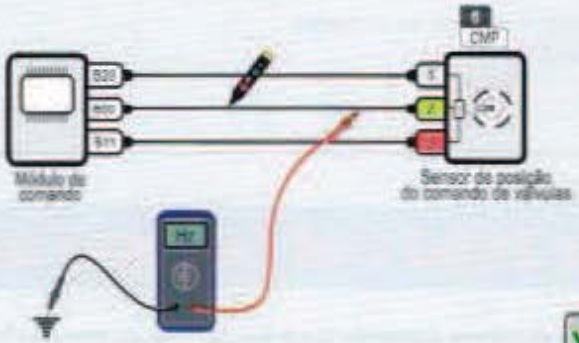
Circuito elétrico

Raciocínio e fluxograma para manutenção

1 Resposta dinâmica

a - Motor ligado.

O teste pode ser realizado com multímetro, na medida de frequência, ou com caneta de polaridade.



Valores obtidos pelo multímetro.

Rotação [rpm]	Frequência [Hz]
750	25
1500	50
2000	67,5
2500	85
3000	100

Com a caneta de polaridade o LED verde pisca com frequência proporcional à rotação.

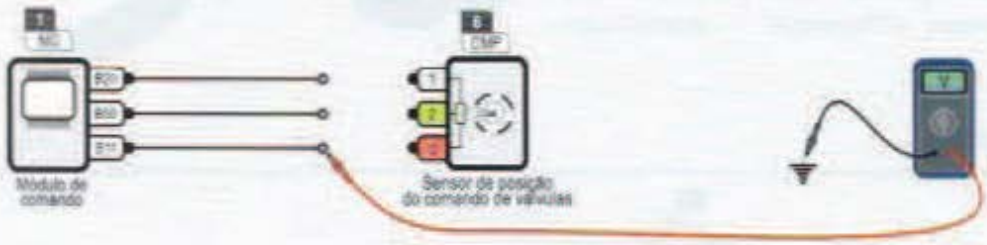
1 A resposta dinâmica está correta?

Sim, está correta. O sensor está funcionando corretamente. Não é necessário prosseguir com os testes.

Não, está incorreta. Realize o teste de alimentação elétrica. → **2**

2 Alimentação elétrica

a - Chave de ignição: ligada;
b - Terminal elétrico do sensor CMP: desconectado.



Aproximadamente 5,00 V

2 A alimentação elétrica está correta?

Sim, está correta. Inspecione o chicote elétrico e verifique a fixação e o posicionamento do sensor. Se estiverem OK, substitua o sensor CMP.

Não, está incorreta. Inspecione o chicote elétrico e faça os testes do MC.

Sistema de REFRIGERAÇÃO de AR

A cada verão, aumenta o interesse por ter um ar-condicionado instalado no veículo.

Aproveite esse mercado.

Programa de treinamento sobre o princípio da refrigeração de ar automotiva, que tem o objetivo de levar conhecimento sobre os principais itens envolvidos: a termodinâmica e a tecnologia empregada; completo estudo sobre os fenômenos físicos da troca de calor e da variação de temperatura, as propriedades básicas do fluido ao condensar e ao vaporizar, e como esses fenômenos são utilizados e controlados.

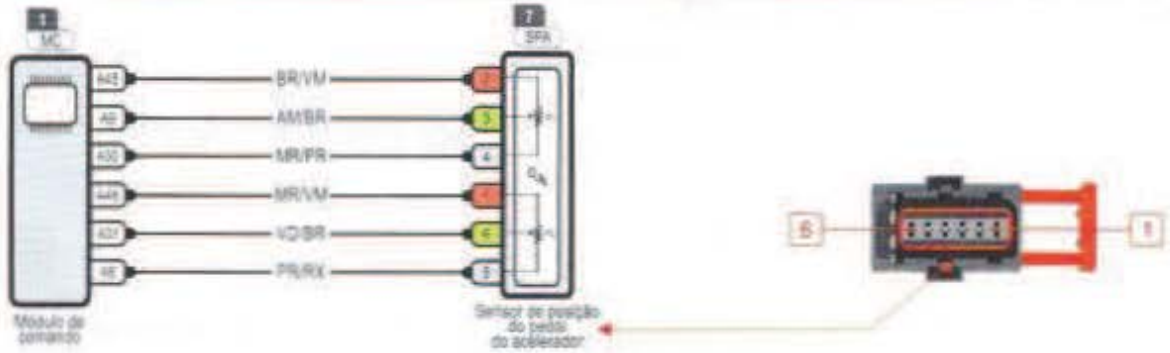
Inclui:
- Manual em CD
- 3 DVDs

TELEVENDAS
4003-8700
Seja muito bem atendido por um de nossos funcionários.
www.mecanica2000.com.br

7 Sensor de posição do pedal do acelerador - SPA

O SPA, ou sensor de posição do pedal do acelerador, informa ao MC, a posição instantânea do pedal do acelerador. É constituído de dois potenciômetros distintos, que possuem alimentação e aterramento independentes.

Circuito elétrico



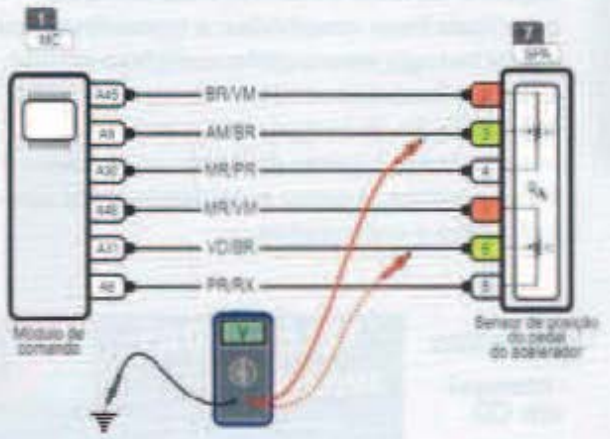
Sintomas em caso de falhas

Caso um dos potenciômetros deixe de funcionar, o SPA continuará atuando por meio do outro potenciômetro. Caso os dois potenciômetros apresentem falhas simultaneamente, ou em caso de perda do sinal (interrupção no chicote), o motor se torna insensível aos comandos do pedal do acelerador. O MC identifica esta condição e eleva a rotação do motor para 1500 rpm (com pressão do rail de 580 bar), para possibilitar o deslocamento do veículo, mesmo em condição de emergência (recovery). Ao ser aplicado o pedal de freio, a rotação cai lentamente até 750 rpm (pressão do rail de 400 bar)

Raciocínio e fluxograma para manutenção

1 Resposta dos potenciômetros

a - Chave de ignição: ligada;
b - Terminal elétrico do SPA: conectado.



Potenciômetro 1 (fio 3)
Pedal solto: 1,00 V
Pedal pressionado: 4,24 V

Potenciômetro 2 (fio 6)
Pedal solto: 0,50 V
Pedal pressionado: 2,12 V

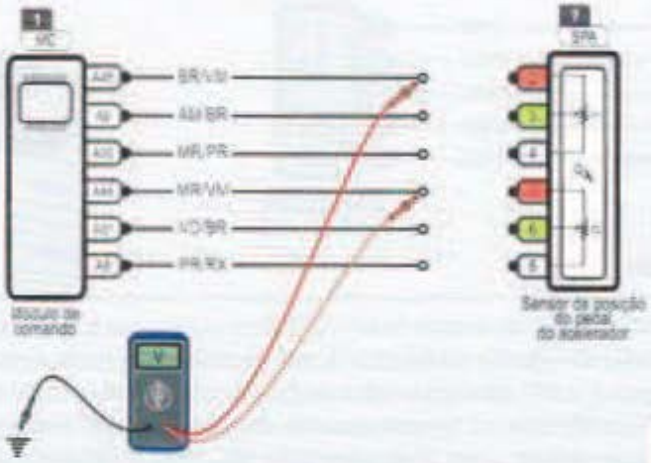
1 As respostas dos potenciômetros estão corretas?

Sim, estão corretas. O sensor está em boas condições.

Não, estão incorretas. Verifique então a alimentação do sensor. → **2**

2 ***Alimentação elétrica***

a - Chave de ignição: ligada;
b - Terminal elétrico do SPA: desconectado.



Aproximadamente 5,00 V.

2 A alimentação elétrica está correta?

Sim, está correta. Substitua o SPA, pois está danificado.

Não, está incorreta. Verifique o chicote elétrico e execute os testes do MC.

16 ANOS treinando os reparadores do Brasil

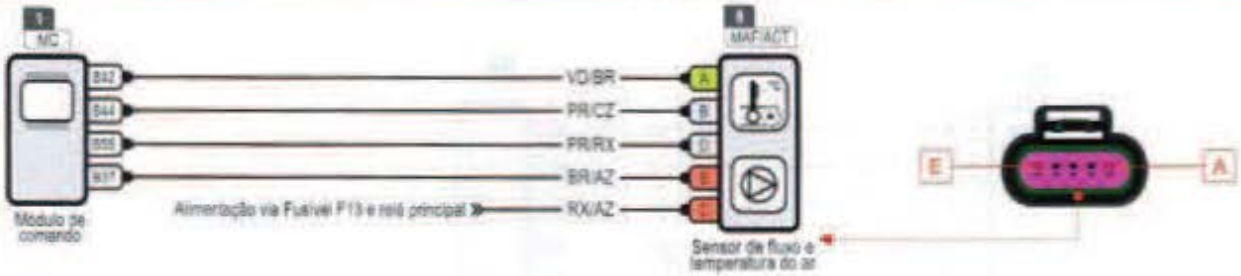
Conheça nossa vasta linha de títulos de treinamento.

www.mecanica2000.com.br

8 Sensor de fluxo e temperatura do ar - MAF / ACT

Localizado logo após o filtro de ar, o conjunto MAF/ACT integra dois sensores em um mesmo encapsulamento. O sensor MAF (Mass Air Flow ou fluxo mássico de ar), do tipo filme aquecido, informa ao módulo de comando massa de ar que passa pelo sensor. O sensor ACT é composto por um resistor do tipo NTC (coeficiente negativo de temperatura) e sua resistência interna varia de forma inversamente proporcional à temperatura. A informação do conjunto MAF/ACT é utilizada permanentemente pelo MC, juntamente com a informação do CMD para determinar a massa de ar admitida pelo motor e comandar adequadamente a injeção de combustível, para compor corretamente a mistura ar/combustível desejada em cada regime de operação.

Circuito elétrico



Sintomas em caso de falhas

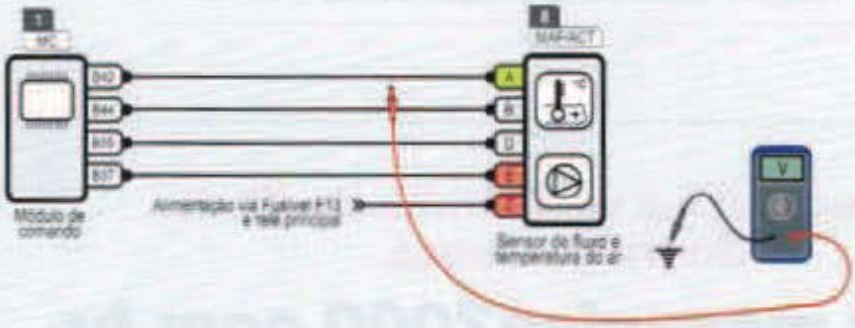
Caso o módulo de comando perca a informação do sensor MAF/ACT (como em uma interrupção do sinal ou circuito aberto), a lâmpada de anomalia da injeção eletrônica ficará permanentemente acesa no painel de instrumentos. Como medida emergencial, o MC adotará o valor padrão de vazão mássica de ar como 12g/s. Todavia, não são observadas variaçõesevidentes no funcionamento do motor. Ao ser restabelecido o sinal (o contato), os parâmetros operacionais voltam a ser utilizados pelo MC, mas a lâmpada de anomalia se mantém acesa até que a falha (armazenada) seja removida por meio de *scanner*.

Raciocínio e fluxograma para manutenção

1 Resposta dinâmica de vazão

a - Terminal elétrico do sensor MAF/ACT: conectado.

1- Dê partida no motor, meça a resposta em marcha lenta e sob aceleração.



✓ Em marcha lenta: 2,45 V

✓ Sob aceleração: 2,30 V

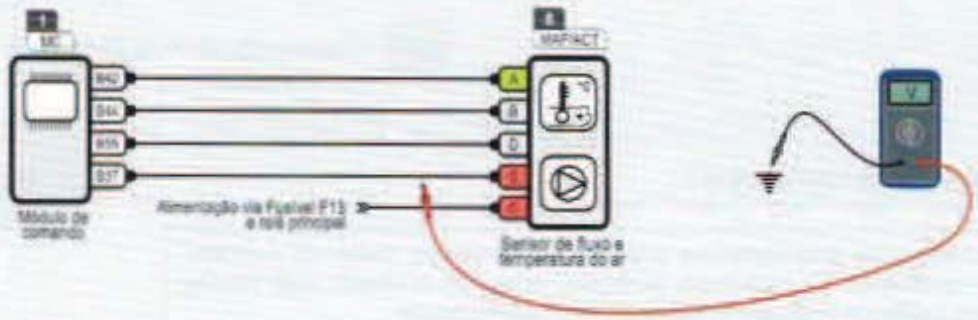
1 Os valores de resposta dinâmica de vazão estão corretos?

Sim, estão corretos. Faça o teste de resposta dinâmica de temperatura. → **2**

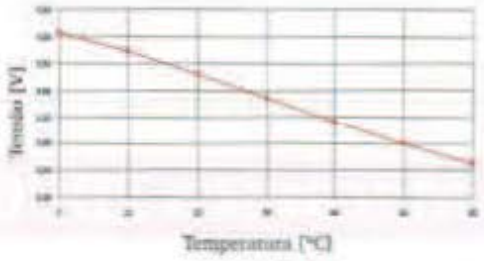
Não, estão incorretos. Faça então o teste de alimentação elétrica. → **3**

2 *Resposta dinâmica de temperatura*

a - Terminal elétrico do sensor MAF/ACT: conectado;
b - Chave de ignição: ligada.



Temperatura [°C]	Tensão [V]
0	4,08
10	3,73
20	3,31
30	2,86
40	2,40
50	2,00
60	1,62



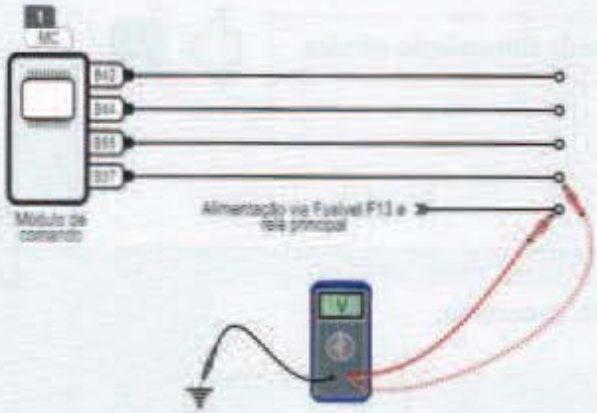
2 Os valores de resposta dinâmica para temperatura estão corretos?

Sim, estão corretos. O MAF/ACT está operando corretamente e não apresenta defeitos.

Não, estão incorretos. Execute o teste de alimentação elétrica. → **3**

3 *Alimentação elétrica*

a - Terminal elétrico do sensor CMD: desconectado;
b - Chave de ignição: ligada.



✓ Alimentação do ACT (borne E): aproximadamente 5,00 V.

✓ Alimentação do MAF (borne C): aproximadamente 12,6 V.

3 A alimentação elétrica está correta?

Sim. O sensor está corretamente alimentado. Verifique todos os contatos elétricos envolvidos. Se estiverem perfeitos, substitua o sensor, pois recebe alimentação elétrica e não envia sinais de resposta corretos.

Não há alimentação elétrica. Inspecione o chicote elétrico e procure por pontos de ruptura ou mau contato. Verifique o fusível F13 e o relé principal. Faça também os testes de alimentação elétrica e aterramento do MC.

Mecânica 2000 Ecosport 1.6 16v

Conheça o motor Sigma 1.6 Flex 16v do Ecosport.

Garanta já o seu!

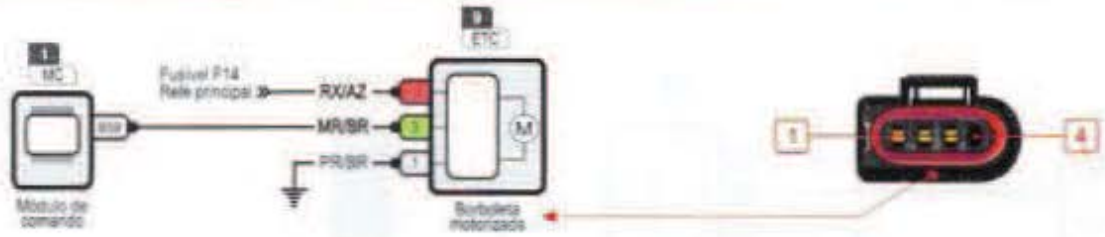
Inclui:
• Manual impresso
• 3 DVDs

TELEVENDAS
4003-8700
Seja muito bem atendido por um de nossos funcionários.
www.mecanica2000.com.br

9 Borboleta motorizada - ETC

Compreende o conjunto do corpo de borboleta, que incorpora uma válvula controladora de fluxo de ar de admissão (borboleta) e o motor elétrico responsável por movimentar a borboleta. Controla a quantidade de ar admitida pelo motor e consequentemente, a temperatura da câmara de combustão. Fecha-se após o desligamento do motor, abrindo-se novamente em seguida.

Circuito elétrico



Raciocínio e fluxograma para manutenção

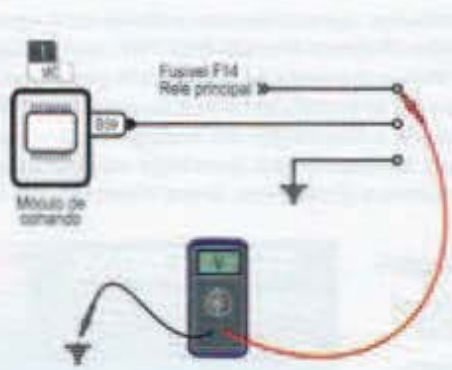
1 A atuação da borboleta durante o funcionamento do motor está correta (inspeção visual)?

Sim, está correta. A borboleta executa pequenos movimentos comandados pelo MC e se fecha ao desligar o motor, abrindo em seguida. O atuador está em boas condições.

Não. Verifique então a alimentação do ETC. → **2**

2 Alimentação elétrica

a - Chave de ignição: ligada;
b - Terminal elétrico do ETC: desconectado.



Aproximadamente 12 V

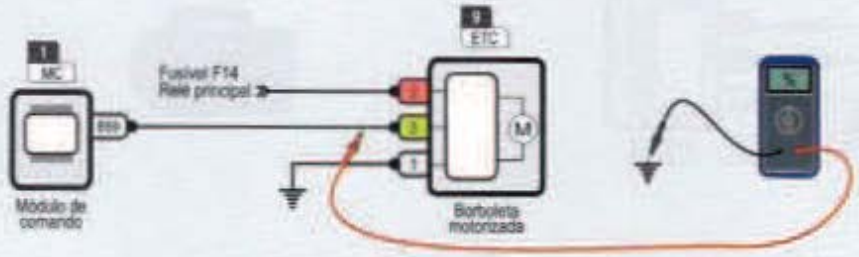
2 A alimentação elétrica está correta?

Sim, está correta. Verifique o funcionamento do motor elétrico e execute o teste 3. → **3**

Não, está incorreta. Verifique o chicote elétrico, o fusível F14 e o relé principal. Efetue os reparos necessários.

3 ***Comando de atuação***

a - Terminal elétrico do ETC: conectado;
b - Motor ligado.



Motor em funcionamento:
72% a 82% duty cycle

3 O comando de atuação está correto?

Sim, está correto. O ETC possui condições de operar adequadamente.

Não, está incorreta. Inspecione o chicote elétrico e seus terminais. Faça também os testes do MC.

Mecânica 2000 Uno Vivace 1.0 Flex

Neste volume, apresentamos o Novo Uno, com sistema de injeção Magneti Marelli IAW 7GF, que equipa também o Way. Veja a preparação do veículo para receber dois modelos de ar-condicionado e suas instalações; acompanhe a simulação em tráfego e laboratorial dos sintomas apresentados, caso haja ausência dos sinais dos sensores e atuadores, entre diversos outros itens.

Inclui:
- **Manual em CD**
- **3 DVDs**

TELEVENDAS
4003-8700
Ligação local de qualquer cidade do país.
Seja muito bem atendido por um de nossos funcionários.
www.mecanica2000.com.br

10 Válvula reguladora de pressão do combustível - VRP

Localizada junto à bomba de alta pressão, controla a pressão do combustível presente no rail. É comandada diretamente pelo MC, através de pulsos PWM. Seu funcionamento é primordial para o bom funcionamento do motor.

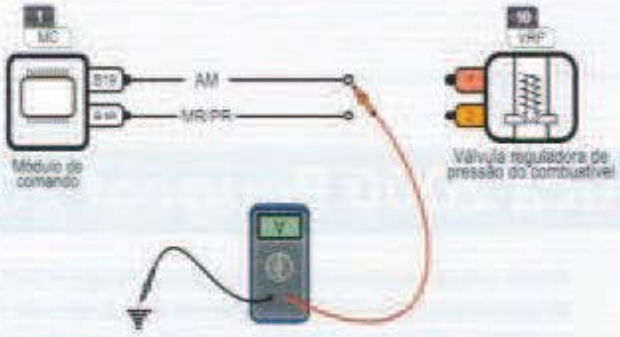
Circuito elétrico

Raciocínio e fluxograma para manutenção

1 Alimentação elétrica

a - Chave de ignição: ligada;
b - Terminal elétrico do VRP: desconectado.

Devido à dificuldade de acesso ao atuador, recomendamos a execução do teste pelo dorso do conector B do MC.



Aproximadamente 12 V

1 A alimentação elétrica está correta?

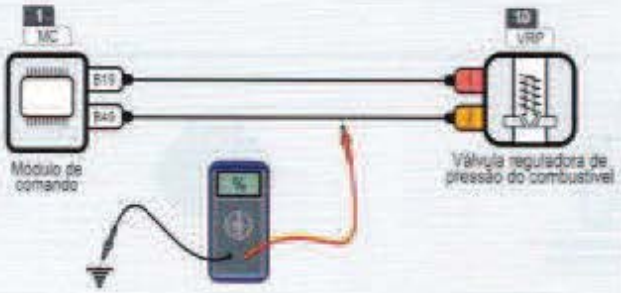
Sim, está correta. Faça o teste de comando de atuação (teste 2). → 2

Não, está incorreta. Verifique o chicote elétrico e os terminais elétricos. Faça também os testes do MC.

2 Comando de atuação

a - Terminal elétrico do ETC: conectado;
b - Motor ligado.

Devido à dificuldade de acesso ao atuador, recomendamos a execução do teste pelo dorso do conector B do MC.



Em marcha lenta:
aprox. 34% duty cycle

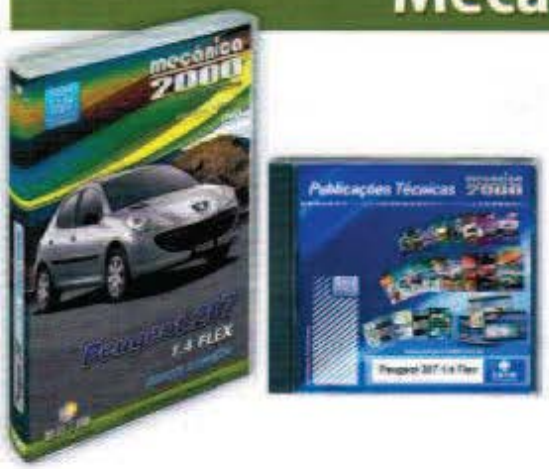
Percentual diminui ligeiramente ao acelerar e aumenta ligeiramente em desaceleração (veículo em ponto morto

2 O comando de atuação está correto?

Sim, está correto. A eletroválula possui condições de operar adequadamente. Se houverem dúvidas quanto ao funcionamento da eletroválvula, ou ao funcionamento da bomba de alta pressão, remova o conjunto e envie-o a um *Diesel Center* especializado.

Não, está incorreta. Inspecione o chicote elétrico e seus terminais. Faça também os testes do MC.

Mecânica 2000 Peugeot 207



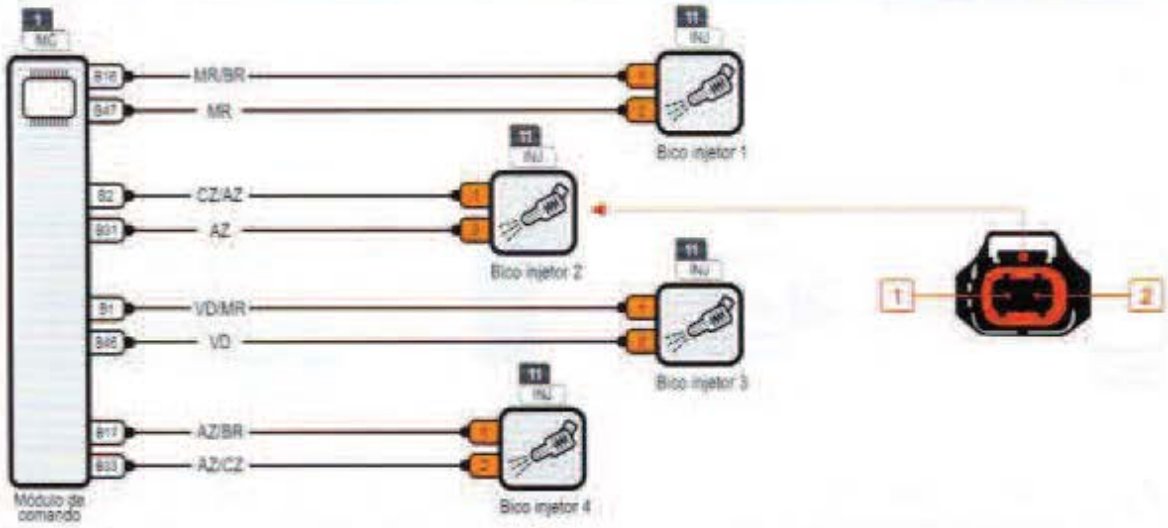
Nesta edição, apresentamos o veículo Peugeot 207. Veja as características dos seus sistemas de injeção, de carga e partida, além dos sistemas mecânicos, no qual desvendamos os segredos da sua diferenciada suspensão.
Fiel à sua metodologia de trabalho, Mecânica 2000 traz os testes dos componentes, as dicas de manutenção, e as formas corretas e sequênciais para montar e desmontar as partes do motor.

Inclui:
- **Manual em CD**
- **2 DVDs**

11 Bicos injetores - INJ

Comandados pelo MC, os bicos injetores recebem combustível submetido à altíssima pressão do Rail e o injetam diretamente na câmara de combustão, para possibilitar o funcionamento do motor. Os comandos de pré-injeção, injeção principal e pós-injeção são enviados pelo módulo de comando, que determina o instante e a duração de cada acionamento dos bicos injetores.

Circuito elétrico



Sintomas em caso de falhas

Caso um bico injetor deixe de funcionar, o motor apresentará sintoma de funcionamento com cilindro a menos: maior vibração e menor potência. Caso o motor não entre em funcionamento, além dos bicos injetores, devem ser testados o sensor de pressão do Rail e o sensor CKP, pois sem a informação de um destes sensores, o MC não comanda o acionamento dos bicos injetores.

Raciocínio e fluxograma para manutenção

1 Alimentação elétrica

a - Chave de ignição: ligada;
b - Terminal elétrico do INJ: desconectado.

2 V a 12 V. A tensão de alimentação identificada pelo multímetro é um valor RMS.

A alimentação dos bicos provém de descargas capacitivas. O teste mais preciso é com osciloscópio. Porém, o teste com multímetro é capaz de comprovar a existência da alimentação elétrica.

1 A alimentação elétrica está correta?

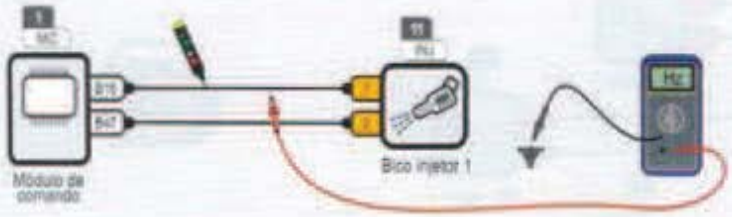
Sim, está correta. Realize o teste de comando de atuação. → **2**

Não, está incorreta. Inspecione o chicote elétrico e realize também os testes de aterramento e alimentação do MC.

2 ***Comando de atuação***

a - Terminal elétrico do INJ: conectado.

Dê partida no motor



O teste mais preciso é com osciloscópio. Porém, o teste com multímetro é capaz de comprovar a existência de pulsos de comando.

Resultado com multímetro:
A frequência de acionamento deve ser proporcional à rotação do motor. Em desaceleração, a frequência é igual a zero (*cut-off*).

Resultado com caneta de polaridade:
O LED verde deve piscar com frequência proporcional à rotação do motor. Em desaceleração, o LED não pisca (*cut-off*).

2 Os bicos recebem comando de atuação corretamente?

Sim. Neste caso, as condições para funcionamento dos bicos estão atendidas. Se houver dúvidas quanto à eficiência dos bicos, remova-os e submeta-os aos testes específicos em bancadas apropriadas (*Diesel Center*).

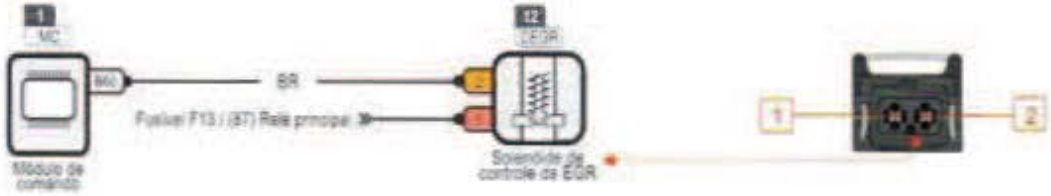
Não há comandos de atuação. Inspecione o chicote elétrico e faça os testes do MC. Verifique também os sensores CKP e SPR, pois caso estejam danificados, o MC não habilita pulsos de comando para os bicos injetores.

Série Veículos - Série Motores Otto - Série Motores Diesel
Série Especial - Série Eletroeletrônica
A Mecânica 2000 tem uma completa linha de produtos para treinar sua equipe. Consulte-nos.
16 ANOS treinando os reparadores do Brasil
www.mecanica2000.com.br

12 Solenóide de controle da válvula de recirculação dos gases de descarga - CEGR

É uma válvula solenóide comandada pelo MC via PWM (modulação por largura de pulso), com a função de pilotar a válvula EGR. Com isto, o solenóide de controle comanda os instantes e a posição de abertura da válvula EGR, possibilitando a recirculação parcial dos gases de descarga e a redução da emissão de óxidos de nitrogênio (NOx).

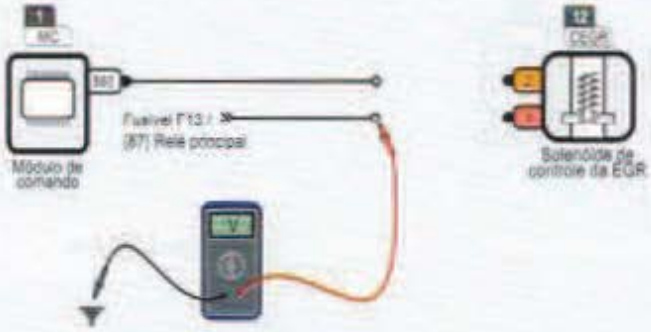
Circuito elétrico



Raciocínio e fluxograma para manutenção

1 Alimentação elétrica

a - Terminal elétrico do solenóide: desconectado;
b - Chave de ignição: ligada.



Aproximadamente 12,6 V.

1 O teste de alimentação está correto?

Sim, está. Realize o teste de resistência elétrica. → 2

Não. Inspecione o chicote elétrico, o fusível F13 e o relé principal. Procure por pontos de interrupção e faça os reparos necessários.

2 *Resistência elétrica*

a - Chave de ignição: desligada.
b - Terminal elétrico do solenóide: desconectado;

✓ Aproximadamente 16,0 Ω

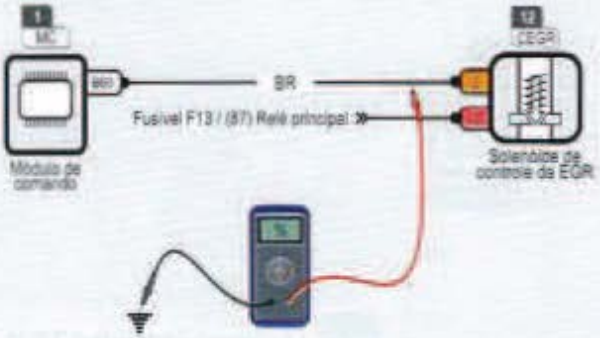
2 O valor de resistência está correto?

Sim, está. Faça agora o teste de comando de atuação (teste 3). → **3**

Não. Substitua o solenóide, pois está danificado.

3 *Comando de atuação*

a - Chave de ignição: ligada;
b - Terminal elétrico do solenóide: conectado.



✓ Aprox. 8,4%

3 O comando de atuação está correto?

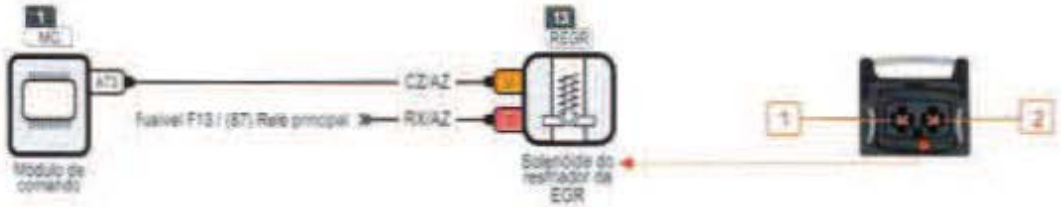
Sim, está correto. As condições para funcionamento estão OK. Se houverem dúvidas quanto ao funcionamento da EGR, substitua provisoriamente o solenóide e avalie o funcionamento do motor.

Não, está incorreto. Inspecione o chicote elétrico e realize os testes do MC.

13 Solenóide de resfriamento da válvula de recirculação dos gases de descarga - REGR

Os gases recirculados passam através de um resfriador. O solenóide de resfriamento atua como uma válvula de desvio, que comanda o percurso dos gases de descarga, que pode ser diretamente para a EGR ou através do resfriador. O solenóide é alimentado pelo relé principal e comandado diretamente pelo MC.

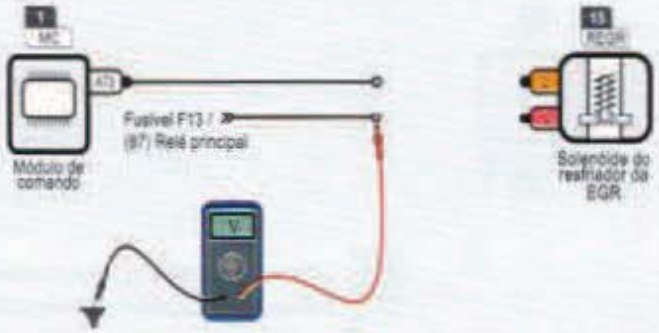
Circuito elétrico



Raciocínio e fluxograma para manutenção

1 Alimentação elétrica

a - Terminal elétrico do solenóide: desconectado;
b - Chave de ignição: ligada.



Aproximadamente 12,6 V.

1 O teste de alimentação está correto?

Sim, está. Realize o teste de resistência elétrica. → **2**

Não. Inspecione o chicote elétrico, o fusível F13 e o relé principal. Procure por pontos de interrupção e faça os reparos necessários.

2 Resistência elétrica

a - Chave de ignição: desligada.
b - Terminal elétrico do solenóide: desconectado;

✓ Aproximadamente 31,4 Ω

2 O valor de resistência está correto?

- Sim, está. Faça agora o teste de comando de atuação (teste 3). → **3**
- Não. Substitua o solenóide, pois está danificado.

3 Comando de atuação

a - Chave de ignição: ligada;
b - Terminal elétrico do solenóide: conectado.

Dê partida no motor.

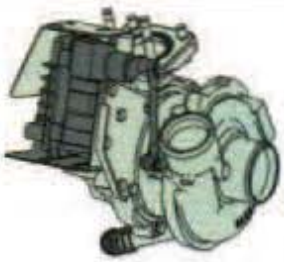
✓ Durante a partida, o percentual varia e volta a zero em seguida.

3 O comando de atuação está correto?

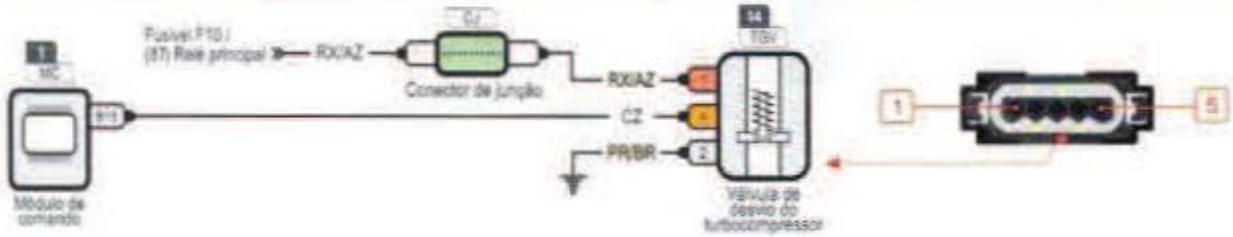
- Sim, está correto. As condições para funcionamento estão OK. Se houverem dúvidas quanto ao funcionamento da EGR, substitua provisoriamente o solenóide e avalie o funcionamento do motor.
- Não, está incorreto. Inspecione o chicote elétrico e realize os testes do MC.

14 Atuador do turbo de geometria variável - TGV

O atuador do turbo de geometria variável altera a posição das aletas na voluta da turbina, para maior eficiência em diversos regimes de operação do motor. É alimentado pelo relé principal e comandado diretamente pelo MC.



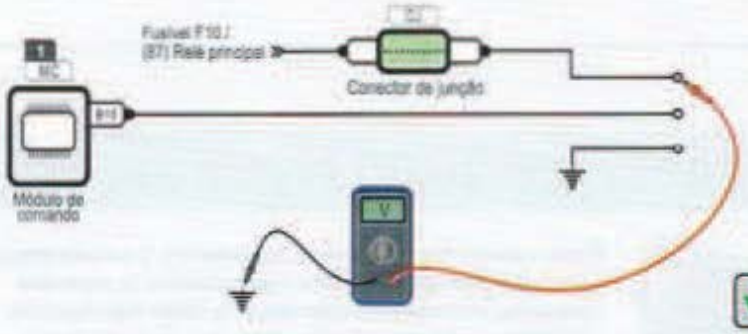
Circuito elétrico



Raciocínio e fluxograma para manutenção

1 Alimentação elétrica

a - Terminal elétrico do atuador: desconectado;
b - Chave de ignição: ligada.



Aproximadamente 12,6 V.

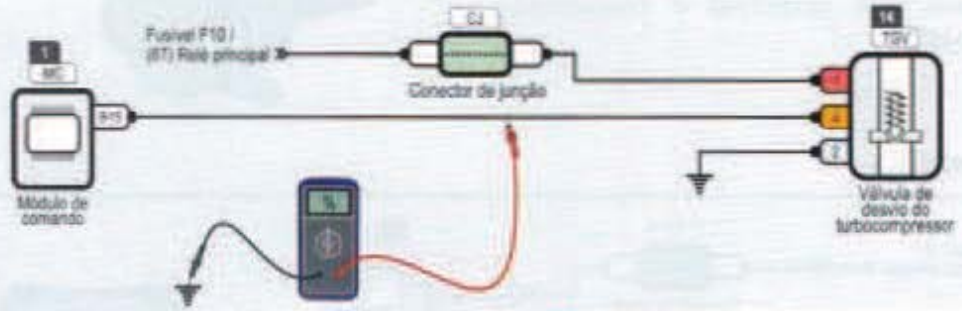
1 O teste de alimentação está correto?

Sim, está. Realize o teste de comando de atuação. → **2**

Não. Inspecione o chicote elétrico, o fusível F10 e o relé principal. Procure por pontos de interrupção e faça os reparos necessários.

2 Comando de atuação

a - Motor ligado;
b - Terminal elétrico do solenóide: conectado.



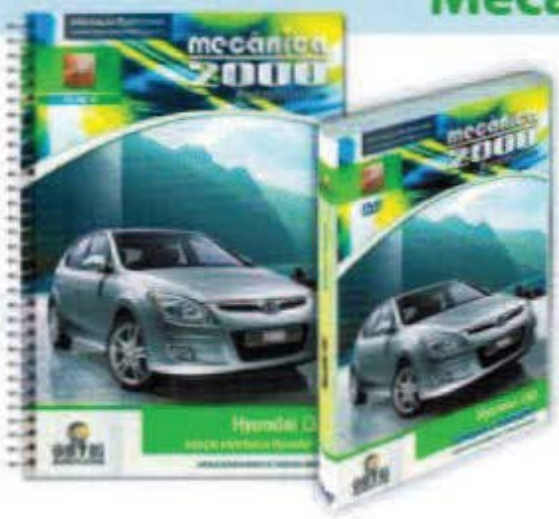
Em marcha lenta: aprox. 38%;
Em aceleração: percentual cai (aprox. 22%)

2 O comando de atuação está correto?

Sim, está correto. As condições para funcionamento estão OK. Em caso de dúvidas quanto ao correto funcionamento, substitua provisoriamente o atuador e avalie o funcionamento do motor.

Não, está incorreto. Inspecione o chicote elétrico e realize os testes do MC. Inspecione também todo o circuito de admissão, as mangueiras e conexões.

Mecânica 2000 Hyundai i30



Nesse volume desvendamos o Hyundai i30. O veículo chama a atenção, não somente pelos equipamentos de série que apresenta, mas também pelo visual, modelo cujo desenho traz linhas modernas e fluídas. Além de ter um excelente desempenho. Com esse programa de treinamento você conhecerá muitos aspectos da sua manutenção. Tudo realizado em altíssima qualidade de vídeo e um manual repleto de informações. Aproveite esse treinamento e amplie seus conhecimentos nesse veículo.

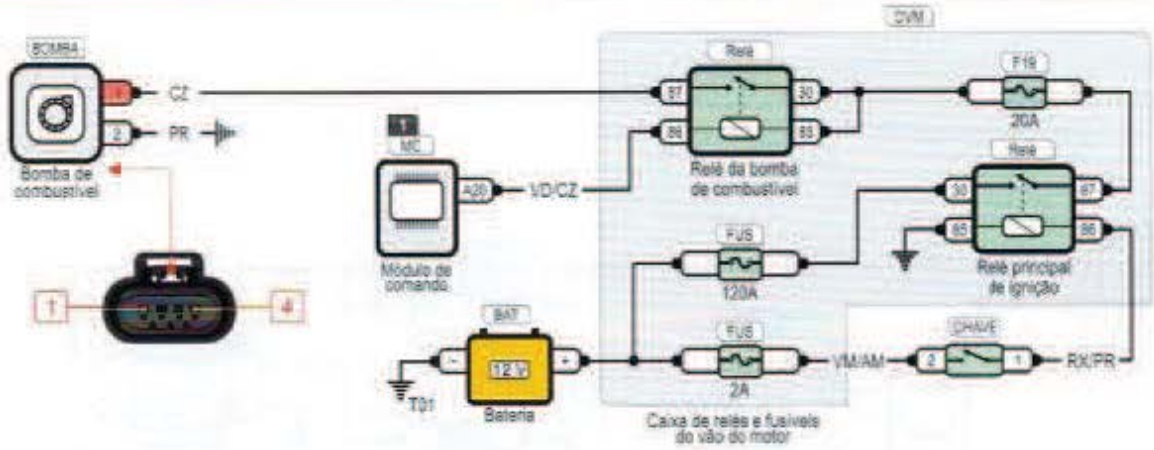
Inclui:
- Manual impresso
- 3 DVDs

TELEVENDAS
4003-8700
Seja muito bem atendido por um de nossos funcionários.
www.mecanica2000.com.br

15 Bomba de combustível - BOMBA

A bomba de combustível opera submersa no combustível do interior do tanque. Tem a função de enviar o combustível do tanque até a bomba de alta pressão, para que esta eleve a pressão do combustível no rail. É alimentada pelo relé da bomba, quando a chave de ignição é ligada. Se não for dada a partida no motor, a bomba é desligada após alguns segundos, pois o MC reconhece o não funcionamento do motor, pela ausência do sinal do sensor de rotação e por medida de segurança, desarma o relé.

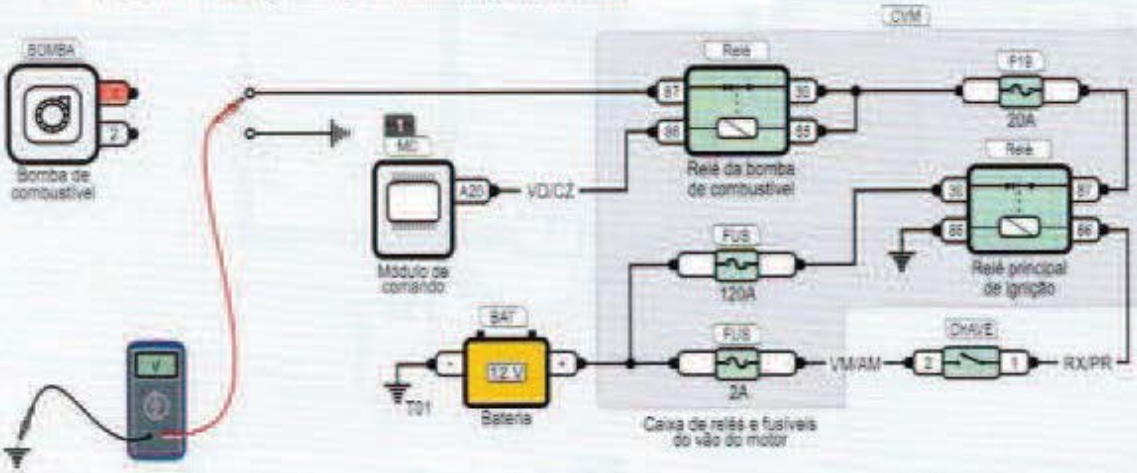
Circuito elétrico



Raciocínio e fluxograma para manutenção

1 Alimentação elétrica

a - Chave de ignição: ligada;
b - Terminal elétrico da bomba: desconectado.



Aproximadamente 12,6 V durante 2 segundos.

1 A alimentação elétrica está correta?

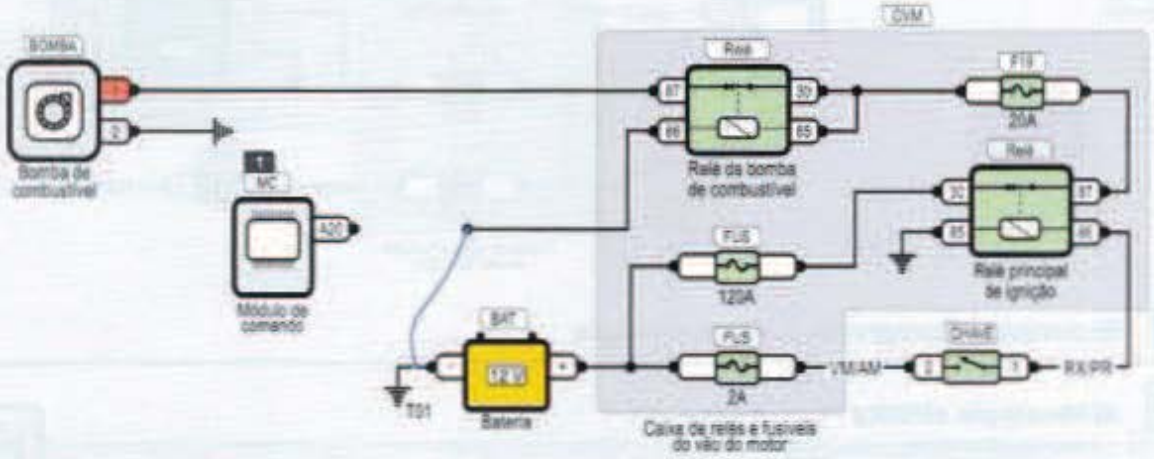
Sim, está correta. Realize o teste de vazão de combustível. → **2**

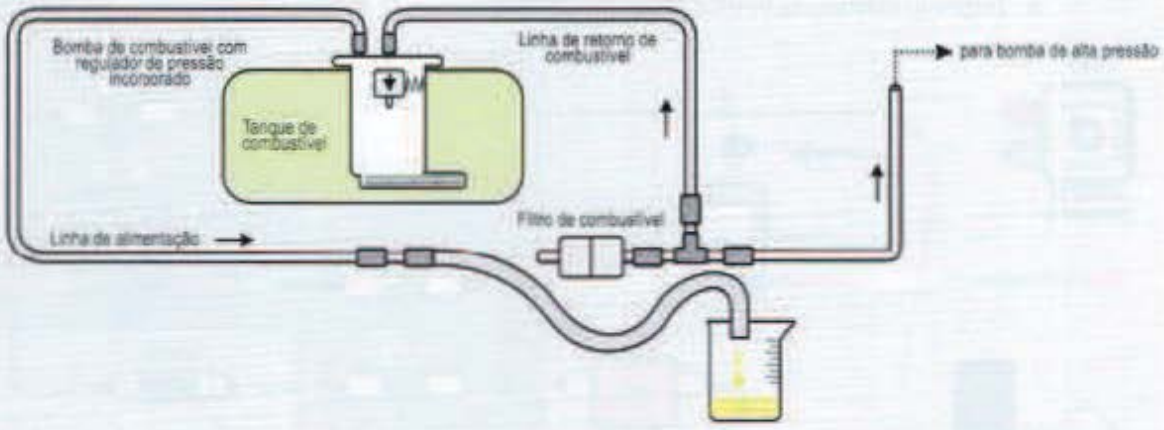
Não, está incorreta. Inspecione o chicote elétrico, o relé da bomba, o relé de ignição e o fusível F19.

2 *Vazão de combustível*

a - Terminal elétrico da bomba: conectado.

1-Desconecte o terminal elétrico A do MC;
2-Solte a conexão hidráulica entre a mangueira de combustível proveniente do tanque e a entrada do filtro de combustível;
3-Utilize um recipiente graduado para a coleta do combustível bombeado;
4-Faça um *jumper* entre o borne A20 do MC e o terminal negativo da bateria;
5-Ligue a chave de ignição durante 10 segundos e meça a vazão de combustível bombeado.




Bomba de combustível com regulador de pressão incorporado
Linha de retorno de combustível
para bomba de alta pressão
Tanque de combustível
Filtro de combustível
Linha de alimentação

Aproximadamente 0,4 L em 10 segundos (2,4 L/min).

2 A vazão de combustível está correta?

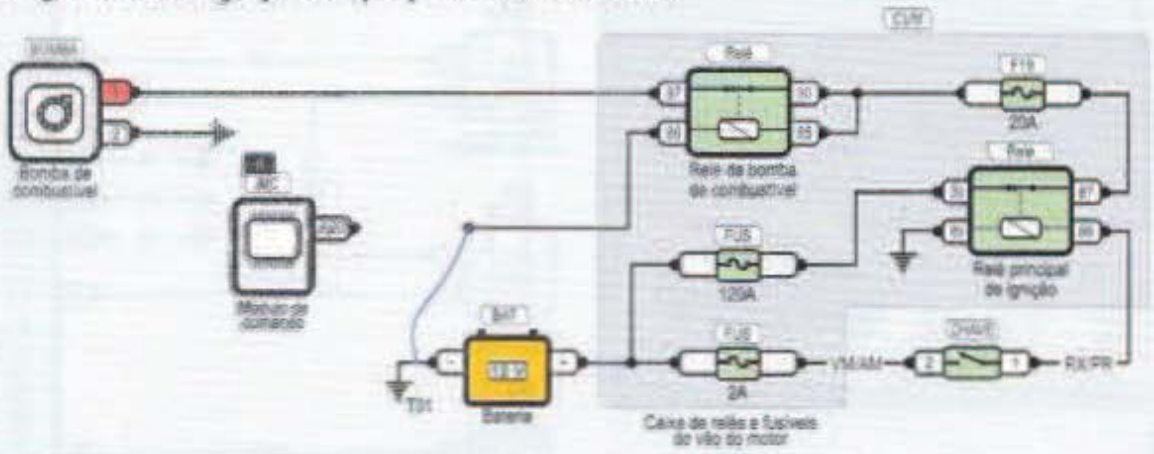
Sim, está correta. Realize o teste de pressão de combustível. → **3**

Não, está incorreta. Substitua a bomba de combustível.

3 ***Pressão de combustível***

a - Terminal elétrico da bomba: conectado.

1-Desconecte o terminal elétrico A do MC;
2-Solte a conexão hidráulica entre a mangueira de combustível proveniente do tanque e a entrada do filtro de combustível;
3-Utilize um recipiente graduado para a coleta do combustível bombeado;
4-Faça um *jumper* entre o borne A20 do MC e o terminal negativo da bateria;
5-Ligue a chave de ignição e meça a pressão do combustível.



✓ A pressão de combustível é 4,2 bar.

3 A pressão de combustível está correta?

Sim, está correta. A bomba e combustível funciona corretamente e eventuais falhas no veículo têm outra origem.

Não, está incorreta. Verifique o regulador de pressão, procure por vazamentos e obstruções na linha de alimentação. Se estes itens estiverem OK, substitua a bomba.

INJEÇÃO ELETRÔNICA
Diagrama elétrico da injeção

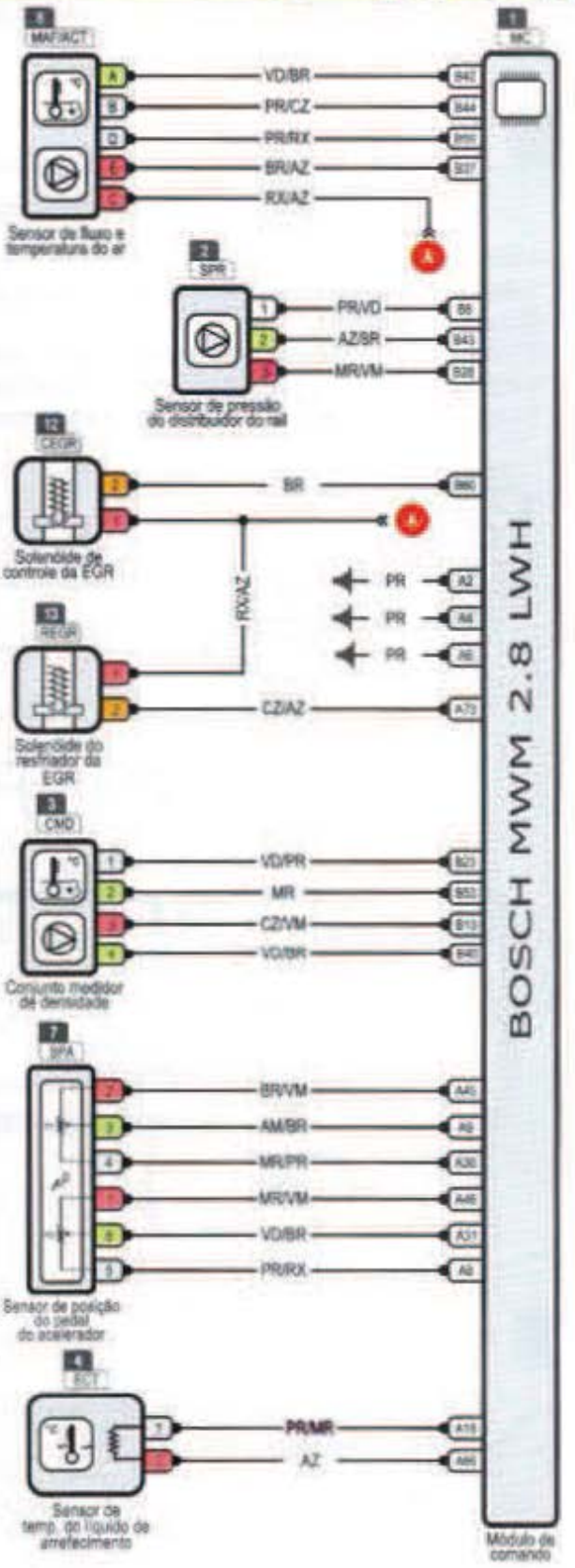
Sistema BOSCH MWM 2.8 LWH

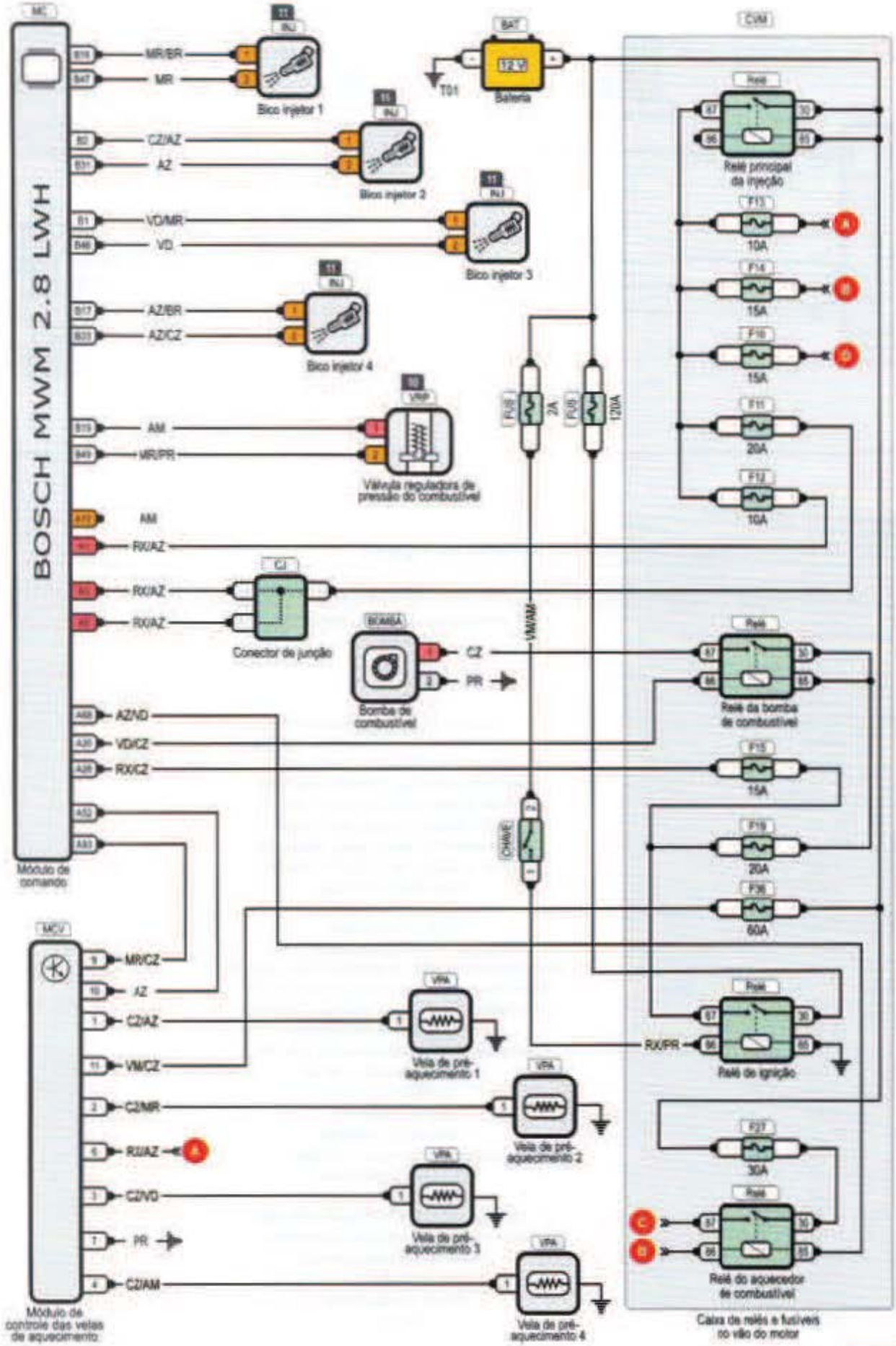
Entenda a simbologia da MECÂNICA 2000 para o diagrama elétrico:

ECT
Abreviação do nome do componente
Sensor de temp. do líquido de arrefecimento
Numeração do conector
Nome do componente
F8
SUP
INF
Numeração do fusível
Bornes do fusível indicando a posição dele em relação ao veículo
Conector auxiliar 01
CA 01
Conector e número da borne e indicação dos pinos macho e fêmea
Verde indica o sinal de resposta do componente
Vermelho indica a alimentação do componente
Cinza indica aterramento
Laranja indica comando do componente

Cores de fios

MR - marrom	CZ - cinza
VM - vermelho	AM - amarelo
PR - preto	RS - rosa
BR - branco	LA - laranja
VD - verde	AZ - azul
RX - roxo	




BOSCH MWM 2.8 LWH
Módulo de comando
MR/BR
MR
Bico injetor 1
CZ/AZ
AZ
Bico injetor 2
VD/MR
VD
Bico injetor 3
AZ/BR
AZ/CZ
Bico injetor 4
AM
MR/PR
Válvula reguladora de pressão do combustível
AM
RX/AZ
RX/AZ
RX/AZ
Conector de junção
BATERIA
12 V
TD1
Bateria
CZ
PR
Bomba de combustível
AZ/ND
VD/CZ
RX/CZ
MR/CZ
AZ
CZ/AZ
VM/CZ
CZ/MR
RX/AZ
CZ/VD
PR
CZ/AM
Módulo de controle das velas de aquecimento
Vela de pré-aquecimento 1
Vela de pré-aquecimento 2
Vela de pré-aquecimento 3
Vela de pré-aquecimento 4
FUSÍVEL 2A
FUSÍVEL 120A
CHAVE
CVM
Relé principal da injeção
F13 10A
F14 15A
F10 15A
F11 20A
F12 10A
Relé da bomba de combustível
F15 15A
F19 20A
F36 60A
Relé de ignição
RX/PR
F37 30A
Relé do aquecedor de combustível
Caixa de relés e fusíveis no vão do motor

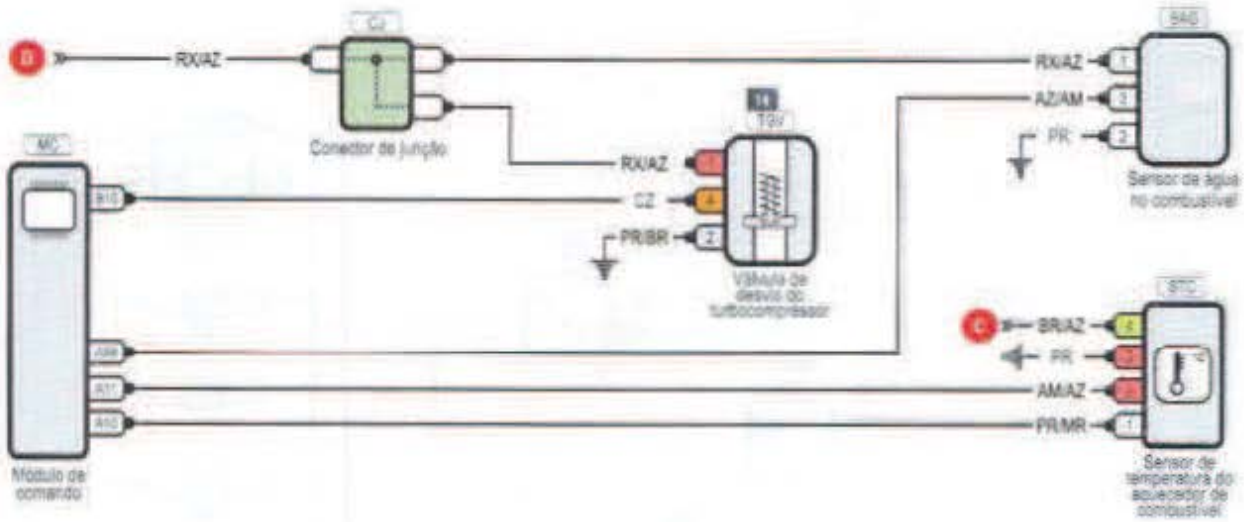


Tabela de códigos de defeito do sistema de injeção

Código	Item detectado
P1001	Sistema de emissão evaporativa EVAP
P1224	Injetor 1
P1233	Injetor 4
P1294	Controle de injetor
P1296	Controle de injetor
P1297	Regulador de pressão de combustível
P1390	Sensor de velocidade da roda dianteira esquerda
P1391	Sensor de terreno irregular performance
P1392	Sensor de terreno irregular tensão muito baixa
P1393	Sensor de terreno irregular tensão muito alta
P1396	Sensor de terreno irregular performance
P1397	Sensor do terreno irregular tensão muito baixa
P1398	Sensor de terreno irregular tensão muito alta
P1413	Sistema EGR curto circuito
P1414	Sistema EGR performance
P1461	Sensor de evaporação
P1464	Sensor de pressão do tanque performance
P1473	Pressão diferencial do filtro de partículas tensão muito alta
P1474	Pressão diferencial do filtro de partículas circuito aberto
P1479	Pressão diferencial do filtro de partículas performance
P1480	Válvula de controle do gás de escape
P1487	Ventilador do ar condicionado tensão muito alta
P1504	Sensor de velocidade do veículo
P1530	Interruptor da ignição
P1626	Sinal do imobilizador
P1630	Adaptação do imobilizador
P1650	Aquecedor do líquido de arrefecimento
P1703	Embreagem 1 performance
P1705	Mudança de marcha
P1709	Sistema de controle da transmissão calibração
P1722	Sensor de velocidade do veículo performance
P1723	Sensor de velocidade do veículo
P1726	Sinal de rotação do motor
P1727	Sinal de rotação do motor
P1731	Marcha 1

MOTOR

CHEVROLET

NOVA S10 180/200 CV

TURBO DIESEL 2.8 16V

VIDEOCARRO

Módulo XVI

CONTROLE DIMENSIONAL E SEGREDOS DA MONTAGEM DO MOTOR

SETE

ÍNDICE

MOTOR TURBO DIESEL 2.8 16V S10 180/200 CV 09
EDITORIAL 10
APRESENTAÇÃO 11
Especificações técnicas - S10 Motor 180/200 CV (a partir de julho 2013) 12

CONTROLE DIMENSIONAL - TECNOLOGIA 15
Metrologia - Conceito 16
Instrumentos de Precisão 16
BLOCO DO MOTOR - INSPEÇÃO E CONTROLE 17
Inspeção Estrutural do Bloco 17
Planicidade e Rugosidade - Superfície 18
Parafusos das Capas de Mancais do Bloco - Comprimento 19
Mancais Fixos do Bloco – Alojamentos das Bronzinas – Controle 19
BRONZINAS DOS MANCAIS – FOLGA RADIAL E PRÉ-TENSÃO 20
Folga Radial das Bronzinas dos Mancais 20
Pré-Tensão - Bronzinas dos Mancais 20
CILINDROS DOS PISTÕES NO BLOCO DO MOTOR 21
Conicidade e Ovalização da Camisa – Controle Dimensional 21
BORRIFADORES DE ÓLEO – JET COOLER 22
Inspeção e Instalação 22
ÁRVORE DE MANIVELAS – CONTROLE E MONTAGEM 23
Inspeção 23
Raios de Concordância 23
Excentricidade e Conicidade dos Colos da Árvore 24
Excentricidade da Árvore da Manivela – Montagem no Bloco 24
Folga Axial da Árvore de Manivelas no Bloco – Montagem do Eixo 25
Tampa Traseira do Bloco – Suporte do Retentor de Óleo 26
BIELA 27
Controle Dimensional da Biela – Medidas, Folgas e Pré-Tensão das Bronzinas .. 27

PISTÕES 30
Limpeza e Inspeção do Pistão 31
Controle Dimensional 31
Anéis de Segmento – Pistões Usados 33
Pistões - Montagem nas Bielas, Anéis e Instalação no Bloco 34
Folga Axial da Biela na Árvore da Manivela - Conferir 36
BALANCEADOR DO MOTOR – CONTROLE DA UNIDADE 36
Eixos de Engrenagens do Balanceador – Inspeção 37
Balanceador do Motor – Instalar e Ajustar 37
CARCAÇA DIANTEIRA DO MOTOR - ALOJAMENTOS 39
Bomba de Óleo do Motor – Bomba de Vácuo – Bomba de Alta Pressão 39
Bomba de Óleo do Motor – Inspeção e Instalação 39
Válvula Reguladora de Pressão 40
Bomba de Vácuo – Controle e Instalação 41
Carcaça Dianteira - Montagem 42
Engrenagem Dianteira do Eixo da Manivela - Instalar 43
Cárter do Motor – Instalação 44
Volante do Motor – Flex Plate – Capa Imantada do Sensor de Rotação 45
Projeção do Pistão na Face do Bloco – Definir a Junta do Cabeçote 46
TROCADOR DE CALOR - FILTRO DE ÓLEO - INSPEÇÃO 47
Válvula de Passagem de Óleo – By-Pass – Linha de Lubrificação 48
JUNTA DO CABEÇOTE – IDENTIFICAÇÃO DE ESPESSURA 49
Instalar a Junta do Cabeçote 50
CABEÇOTE – CONTROLE DIMENSIONAL 50
Inspeção – Visual e Empeno 51
Tuchos de Válvulas - Alojamento 52
Comandos de Válvulas – Controle dos Mancais dos Eixos 53
CABEÇOTE – INSTALAÇÃO E SEQUÊNCIA DE APERTOS - PARAFUSOS 53
Sequência de apertos do cabeçote 54
Instalação dos Comandos de Válvulas no Cabeçote 55

Tampa Superior do Cabeçote – Instalar 56
Correia Dentada - Fasagem e Sincronismo do Motor 56
Correia Dentada – Instalar 57
UNIDADES INJETORAS – TUBULAÇÕES DE RETORNO - INSTALAR 58
TUBO RAIL E TUBOS DE ALTA PRESSÃO - INSTALAÇÃO 59
COLETOR DE ADMISSÃO – UNIDADE EGR - INSTALAR 60
COLETOR DE ESCAPAMENTO – TURBINA 61
Turbina - Instalação 62
TABELA DE VALORES E MEDIDAS DO MOTOR 63
TABELA DE TORQUE DOS PARAFUSOS DO MOTOR 64
Pontos de Inspeção e Abastecimento 67
DISPOSIÇÃO DA CORREIA DE ACESSÓRIOS 68
ESQUEMA ELÉTRICO DA INJEÇÃO - CHEVROLET S10 TURBODIESEL - 2.8 16V DIESEL - 2013/2014 69
CONECTOR DE DIAGNOSE S10 TURBO DIESEL 2.8L 16V DIESEL 71
ESQUEMA ELÉTRICO DA INJEÇÃO – CHEVROLET S10 - 2.4 8V FLEX - 2013/2014 72

QUESTIONÁRIO 75
Gabarito 79

MOTOR TURBO DIESEL 2.8 16V S10 180/200 CV

EDITORIAL

Este manual contém especificações técnicas para a montagem do motor GM Turbo diesel 2.8 L de 16V - Eletrônico - que equipa a S10 Diesel a partir de 2012/13. Ciente da falta de informações sobre esse motor, a Editora Sete produziu o curso em DVD e manual para mostrar os segredos internos desse propulsor. Neste curso, utilizamos conceitos de metrologia para aferição de folgas e apertos, condição indispensável no fechamento do motor. Os procedimentos aqui mostrados capacitarão plenamente os profissionais que atuam no setor de reparação e montagem de motores diesel. Basta seguir as especificações descritas no manual para que as operações de manutenção sejam realizadas de maneira segura e correta.

Desejamos sucesso!

Márcio Patrus
Presidente da SETE

APRESENTAÇÃO

O motor Turbo diesel de 2.8 litros 16 válvulas equipa os veículos S10 fabricados pela montadora Chevrolet, a partir do ano de 2012. Atende às exigências das normas ambientais de controle das emissões Euro 4 Mercosul.

Possui cabeçote em alumínio com duplo comando e 4 válvulas por cilindro. O acionamento das válvulas é feito por balancins roletados apoiados sobre tuchos de carga hidráulica.
A tração do eixo comando é feita através de correia dentada sobre o comando de admissão que, por sua vez, traciona o comando de exaustão através de engrenagem.

O motor possui um compensador de massa alojado na parte inferior do bloco e recebe tração através de engrenagem solidária ao eixo virabrequim.

O controle dos gases internos é realizado através de válvula EGR de ação pneumática nos motores com 180 cv. Na versão 200 cv, a partir de julho de 2013, a válvula EGR controla os gases internos através de um motor de passo.

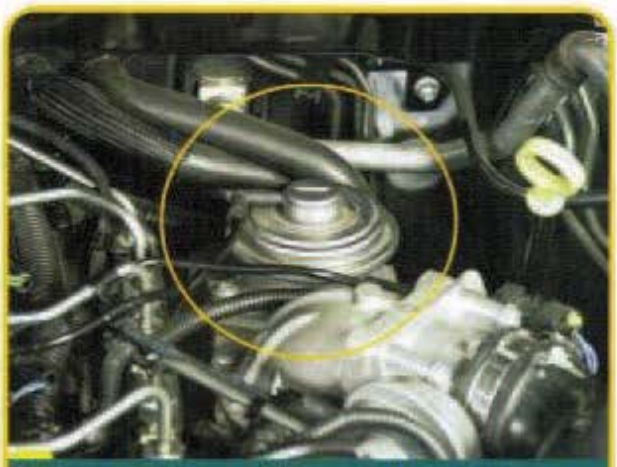
O novo sistema EGR é equipado com um refrigerador que reduz a temperatura dos vapores internos. Esse dispositivo foi desenvolvido para baixar os níveis de emissões de gases óxidos de azoto (NOx).

O motor Turbo diesel da S10 está equipado com uma turbina de geometria variável (TGV), controlada eletronicamente pela UCE do motor. A TGV possui arrefecimento de água para controlar a temperatura da carcaça quando o motor estiver operando em altas velocidades e em plena carga. Esta característica aumenta a vida útil da turbina.

Motor Turbodiesel 2.8 16V na S10 2012-13

Motor completo instalado no cavalete

Sistema EGR do motor 200 cv controla os gases internos do motor através do motor de passo DC



Sistema EGR do motor 180 cv controla os gases internos do motor através de válvula pneumática

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS - S10 MOTOR 200 CV (A PARTIR DE JULHO 2013)

Os motores que equipam a S10 na versão 180 cv e 200 cv são praticamente os mesmos, consequentemente os valores de especificação técnica entre as duas versões continuam basicamente idênticos. Porém, na versão de 200 cv, novos valores de pressão e débito de combustível do sistema common rail, aliado a um novo pacote de mapeamento do sistema de injeção e pressão da turbina, foi possível disponibilizar 20 cv a mais de potência. A faixa de torque continua inalteradas para as duas versões de motores. Veja a tabela abaixo:

DADOS BÁSICOS	2.8 L 16V (DIESEL) 200 CV / 180 CV
Combustível	Diesel
Instalação	Longitudinal Dianteiro
Cabeçote	Alumínio com 16 válvulas
Cilindros	4 em linha
Mancais Principais	5
Ordem de Ignição	1 – 3 – 4 – 2
Diâmetro do Cilindro	94,00 mm
Curso do Cilindro	100,05 mm
Taxa de Compressão	17,0: 1
Volume deslocado	2776 cm^3
Máxima variação de pressão de compressão entre 2 cilindros	500 KPa ou 72,5 PSI

Óleo	API SL – SAE 5W30
Capacidade de abastecimento de óleo com filtro	6,3L
Sistema de arrefecimento	Aditivo para radiador (alaranjado) na proporção de 50% aditivo e 50% água potável
Rotação de potência máxima líquida (ABNT – NBR ISO 1585)	200 cv a 3800 RPM
	180 cv a 3800 RPM (de 2012 até junho de 2013)
Rotação de torque máximo líquido (ABNT – NBR ISO 1585) - **Motor 200 cv**	440 Nm a 2000 - RPM (Transmissão Manual) **500 Nm a 2000 – RPM (Transmissão Automática)**
Rotação de torque máximo líquido (ABNT – NBR ISO 1585) - **Motor 180 cv**	440 Nm a 2000 - RPM (Transmissão Manual) **470 Nm a 2000 – RPM (Transmissão Automática)**
Regime Máximo permitido (UCE do motor)	4500 RPM
Rotação de marcha lenta	760 RPM +/- 20 (ATX) 875 RPM +/- 20 (MTX)
Aceleração de 0 a 100 Km/h	10,2 segundos
DADOS BÁSICOS	**GERENCIAMENTO ELETRÔNICO DE MOTORES**
Controle de Emissões	Atende as normas brasileiras vigentes Atende a norma EURO 4 MERCOSUL
Válvula EGR – Vapores internos - Controle	**Motor 200 cv – Controle por motor de passo**
	Motor 180 cv – Controle por válvula pneumática
UCE do motor	Localizada no Compartimento do Motor
Sistema de Injeção de Combustível	Demanda sem retorno. Regulador integrado. Determinação do Combustível por ajustes medidos
Sistema de Controle de Emissões	Cânister com Eletroválvula de Purga – EVAP
Diagnóstico de Bordo	Luz da Injeção no Painel Acesa - Indica Códigos de Anomalias - DTC
Sistema Condicionador de Ar (HVAC)	Acoplamento do Compressor
Sistema Corpo de Acelerador Eletrônico	TAC
Ferramenta de diagnóstico	Software dedicado (scanner habilitado)

CONTROLE DIMENSIONAL TECNOLOGIA

METROLOGIA - CONCEITO

Metrologia, segundo o INMETRO (Instituto Nacional de Metrologia), é a ciência que abrange todos os aspectos teóricos e práticos relativos às medições, qualquer que seja a incerteza, em quaisquer campos da ciência ou tecnologia. A estrutura atual da metrologia no Brasil é regida pela Lei n.º 5.966, de 11 de dezembro de 1973, que instituiu o Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (SINMETRO), com a finalidade de formular e executar a política nacional de metrologia, normalização e qualidade.

INSTRUMENTOS DE PRECISÃO

A montagem dos motores eletrônicos obedece a princípios metrológicos obtidos através de instrumentos de precisão. As especificações e tolerâncias fornecidas pelo fabricante devem ser seguidas à risca e estão nas tabelas do manual que acompanham este curso. Todos os valores podem ser obtidos através dos equipamentos mostrados a seguir.

Instrumentos de precisão: Súbito com extensor

Instrumentos de precisão: Paquímetro de 500 mm

Instrumentos de precisão: Micrômetro

BLOCO DO MOTOR - INSPEÇÃO E CONTROLE

O bloco do motor é construído em ferro fundido, com 4 cilindros em linha, saia do bloco prolongada (curso longo). Possui cinco mancais de fixação da árvore da manivela, sendo que cada mancal é fixado por dois parafusos. A arruela de encosto e o ajuste da folga axial do eixo estão localizados no terceiro mancal principal. A altura total do bloco deve ser de 337,00 mm.

Bloco do motor S10 diesel 2.8 litros

O bloco do motor possui cinco mancais para fixar a árvore da manivela

OBSERVAÇÃO!
Os blocos dos motores das S10 com câmbio automático e manual tem diferenças. No bloco para caixa automática, no alojamento do motor de arranque, o furo de usinagem tem formato oblongo para apertar os parafusos que fixam o Conversor de Torque ao Flex Plate. O bloco do motor da S10 com câmbio mecânico não pode ser utilizado na S10 com câmbio automático. O inverso é possível.

• Inspeção Estrutural do Bloco

Após a limpeza completa do bloco, faça a inspeção visual e verifique se não há trincas ou deformidades nas laterais e superfícies do bloco.

1 Inspecione os selos de água ou substitua-os, caso as galerias de água do bloco apresentem indícios de operação sem aditivo.

Inspeção no bloco do motor verificando se há trincas ou avarias nos selos

• Planicidade e Rugosidade - Superfície

Inicie o controle dimensional do bloco do motor da seguinte forma:

Planicidade superior e alinhamento dos mancais do eixo

1. Utilize uma régua de controle, um cálibre de lâminas e verifique a planicidade da superfície de apoio do cabeçote;
2. O valor de empeno não pode ser superior a 0,05 mm;
3. Observe se na superfície superior do bloco há presença de rugosidade. Trata-se de uma condição fundamental para manter a estabilidade da junta entre o bloco e o cabeçote, portanto, nunca lixe a superfície do bloco;
4. Agora, gire o bloco em 180° e com a régua de controle e o cálibre de lâminas, verifique o alinhamento dos mancais;
5. O correto é não haver folga entre os pontos de contato do alojamento do mancal com a régua de controle.

Com a régua de controle verificando planicidade da face do bloco

Inspecionando a superfície do bloco quanto a presença de rugosidade proveniente da usinagem

Alinhamento dos mancais utilizando régua de controle

• Parafusos das Capas de Mancais do Bloco - Comprimento

Antes de iniciar a montagem das capas dos mancais, confira o comprimento dos parafusos que prendem os mancais ao bloco. O comprimento não deve ser superior a 95,00 mm.

Verificar os parafusos dos mancais fora do bloco e medir o comprimento

O comprimento dos parafusos dos mancais não pode ser superior a 95,00 mm

• Mancais Fixos do Bloco – Alojamentos das Bronzinas – Controle

Diâmetro do alojamento das bronzinas no bloco (munhões)

1. Instale as capas de mancais, sem as bronzinas, e aperte os parafusos com torques de 50 Nm + 90° de aperto angular, conforme recomendação do fabricante;
2. Em seguida, com o súbito calibrado na medida de 69,00 mm no alojamento do mancal;
3. Na sequência, meça o diâmetro do alojamento de todos os mancais;
4. A tolerância não deve ser superior ou inferior a 0,01 mm.

Transferindo medida do micrômetro para o súbito

Com o súbito calibrado verificar a tolerância do alojamento dos mancais

BLOCO DO MOTOR	
Altura total medida entre as superfícies usinadas	337,00 mm
Diâmetro do cilindro depois de brunido	94,00 mm
Diâmetro de alojamento dos munhões	69,00 mm
Pré-tensão das bronzinas dos mancais	0,05 mm a 0,08 mm

BRONZINAS DOS MANCAIS – FOLGA RADIAL E PRÉ-TENSÃO

• Folga Radial das Bronzinas dos Mancais

Para medir a folga radial das bronzinas nos mancais, proceda da seguinte forma:

1. Solte e retire os parafusos das capas dos mancais e remova também as capas de seus alojamentos;
2. Com um pano limpo, limpe os alojamentos das bronzinas no bloco e nas capas;
3. Agora, instale as bronzinas nos mancais do bloco e nas capas dos mancais;
4. Em seguida, instale todas as capas de mancais e os parafusos;
5. Aperte os parafusos com torque de 50 Nm + 90° de aperto angular;
6. Em seguida, com o auxílio de um micrômetro, meça o diâmetro do colo do munhão do eixo virabrequim e transfira essa medida para o súbito;
7. Insira o súbito no espaço do mancal e meça a folga radial encontrada;
8. A folga radial encontrada deve ser de 0,07 mm a 0,09 mm;
9. Repita o procedimento medindo os outros colos dos munhões do eixo e seus respectivos mancais.

Conferindo a folga radial das bronzinas dos mancais

• Pré-Tensão - Bronzinas dos Mancais

A pré-tensão das bronzinas garante seu travamento no alojamento para que as mesmas não girem no mancal. Para medir a pré-tensão das bronzinas, proceda da seguinte forma:

1. As bronzinas devem estar montadas nos alojamentos dos mancais do bloco e os parafusos das capas, no qual foram apertados conforme os torques recomendados;
2. Com o súbito instalado no espaço interno das bronzinas, zere o relógio;
3. Em seguida, solte o aperto de um parafuso da capa do mancal e mantenha o outro apertado;
4. A medida encontrada deve ser de 0,05 mm a 0,08 mm;
5. Repita o procedimento de medição com os outros mancais do bloco;
6. Ao término das medições, solte todos os parafusos e aperte-os novamente com torque de trabalho.

Soltar o aperto de um parafuso em todos os mancais do bloco

Com o súbito calibrado medindo a pré-tensão das bronzinas dos mancais do bloco

CILINDROS DOS PISTÕES NO BLOCO DO MOTOR

Após o controle dos eixos e dos alojamentos, faça o controle dimensional dos cilindros no bloco do motor.

• Conicidade e Ovalização da Camisa – Controle Dimensional

Para medir a conicidade da camisa, assim como a ovalização, é necessário que os mancais do bloco estejam com suas capas e parafusos apertados com o torque de trabalho.

1. Com o súbito calibrado na medida de 94,00 mm, meça o diâmetro do cilindro nas partes superior e inferior;
2. Alterne os lados internos da camisa, subindo e descendo com o instrumento de medição;
3. Confirme se a camisa está paralela em sua extensão e sem ovalização;
4. A variação não deve ser superior a 0,02 mm;
5. Repita o procedimento com os outros cilindros.

Com súbito calibrado com 94,00 mm confira a conicidade dos cilindros do bloco

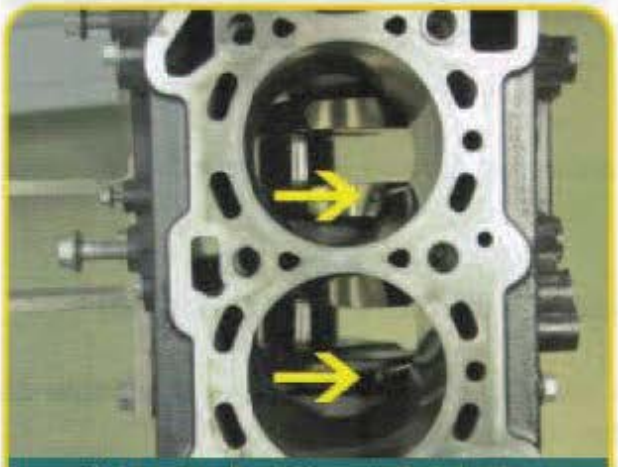
O valor da conicidade e da ovalização da camisa não pode ser superior a 0,02 mm

BORRIFADORES DE ÓLEO – JET COOLER

• Inspeção e Instalação

O motor Turbo diesel da S10 possui borrifadores de óleo que injetam óleo na base dos pistões para sua refrigeração. Faça o controle dos borrifadores da seguinte forma:

1. Avalie as condições dos tubos injetores quanto a trincas e deformidades;
2. Com uma haste, verifique a ação da mola de cada válvula de retenção localizada no interior dos parafusos ocos que fixam os injetores no bloco;
3. Em seguida, instale os injetores em seus alojamentos e aperte os parafusos/válvulas com torque de 11 Nm.



Os jet coolers (borrifadores de óleo) alojados nas bases dos cilindros

Detalhe do jet cooler

Detalhe da válvula de controle de pressão do jet cooler

OBSERVAÇÃO!
As válvulas se abrem para passagem de óleo com pressão igual ou superior a 1 bar. Assim, o sistema de lubrificação trabalha com pressão residual mínima e garante lubrificação do motor e baixa rotação.

ÁRVORE DE MANIVELAS – CONTROLE E MONTAGEM

A árvore de manivelas do motor Turbo diesel da S10 é construída em aço forjado com contrapesos integrados.

A árvore da manivela do motor da S10 2.8 litros 16V

Antes da montagem o eixo deve ser inspecionado quanto a trincas e riscos nos colos

• Inspeção

Com o eixo na posição vertical, inspecione visualmente quanto a possíveis riscos ou trincas nos colos.

• Raios de Concordância

Os raios de concordância são reentrâncias nas laterais dos colos com ângulos definidos. Sua função é evitar a ruptura da árvore de manivelas. Observe a existência dos raios em todos os colos do eixo.

Deve ser observado a existência dos raios de concordância nos munhões e moentes do eixo

• Excentricidade e Conicidade dos Colos da Árvore

Utilizando um micrômetro, faça o controle da conicidade e da excentricidade de cada munhão. O valor encontrado não deve ser superior a 0,02 mm.

Verificando a excentricidade e conicidade dos colos do eixo da manivela

Detalhe da verificação de um dos colos do eixo utilizando o micrômetro

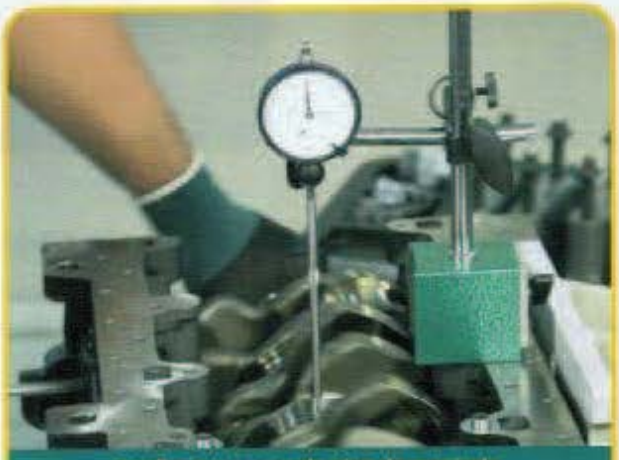
• Excentricidade da Árvore da Manivela – Montagem no Bloco

Para medir a excentricidade da árvore de manivelas, proceda da seguinte forma:

1. Remova os parafusos e as capas dos mancais do bloco;
2. Remova também as bronzinas dos mancais 2, 3 e 4;
3. Agora, com um pano limpo, limpe as bronzinas dos mancais 1 e 5,
4. Em seguida, aplique óleo nas superfícies de contato das bronzinas;
5. Na sequência, instale o eixo virabrequim no bloco do motor de forma que fique apoiado somente nos mancais 1 e 5;
6. Gire o eixo em algumas voltas até que os colos 1 e 5 se lubrifiquem;
7. Agora, com o auxílio de um relógio comparador e uma base magnética fixada no bloco do motor, posicione a haste do aparelho sobre o mancal 3 do eixo;
8. Aplique uma pré-carga de 2 mm sobre o colo, trave a haste fixa do aparelho e zere o relógio;
9. Em seguida, gire o eixo em 360° e observe se a excentricidade da árvore de manivelas não é superior a 0,05 mm;
10. Se o valor for superior ao limite da medida especificada, o eixo deve ser substituído;
11. Na sequência, remova o relógio comparador com a base e o eixo do bloco do motor e coloque-o na posição vertical, encaixado no volante sobre a bancada.

Limpando as bronzinas dos mancais 1 e 5 antes de instalar o eixo da manivela

Com o eixo instalado e o relógio comparador posicionado, meça a empeno do eixo



Confira o empeno do eixo da manivela. O valor não pode ser superior a 0,05 mm

• Folga Axial da Árvore de Manivelas no Bloco – Montagem do Eixo

Para medir a folga axial do eixo em seu alojamento, é necessário o auxílio de um relógio comprador e de uma base magnética. Proceda da seguinte forma:

1. Instale todas as bronzinas nos mancais do bloco, limpe-as e lubrifique-as;
2. Em seguida, instale o eixo virabrequim;
3. Agora, instale os dois calços laterais do 3° mancal do bloco sem lubrificar as laterais do mancal;
4. Lubrifique os colos dos munhões do eixo virabrequim e instale as capas de mancal com as bronzinas;
5. Aperte os parafusos das capas de mancal com 50 Nm + 90° de aperto angular;
6. Instale o relógio comparador e a base magnética na traseira do bloco;
7. Ajuste a ponta do instrumento na face traseira do flange e empurre o eixo para frente;

8. Na sequência, zere o relógio comparador;
9. Agora, empurre o eixo para trás e verifique a folga existente;
10. A folga encontrada deve ser de 0,09 mm a 0,20 mm.

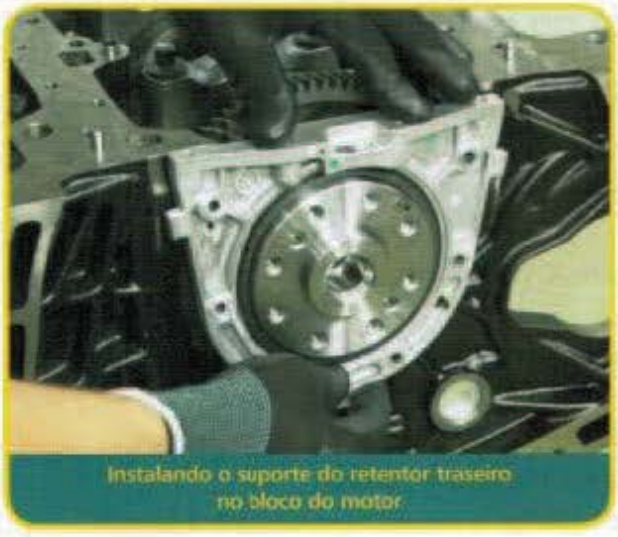
Com o eixo da manivela e os mancais instalados, posicione o relógio comparador para medir a folga axial

A folga axial do eixo em seu alojamento deve ser de 0,09 mm a 0,20 mm

• Tampa Traseira do Bloco – Suporte do Retentor de Óleo

Antes da montagem do suporte do retentor, verifique as condições de vedação. Para montagem, proceda da seguinte maneira:

1. Instale a junta e o flange traseiro da árvore de manivelas;
2. Na sequência, instale os parafusos e aperte com torque de 10 Nm



Instalando o suporte do retentor traseiro no bloco do motor

O aperto nos parafusos do suporte do retentor traseiro deve ser de 10 Nm

TABELA DE VALORES DA ÁRVORE DE MANIVELAS	
ÁRVORE DE MANIVELAS (VIRABREQUIM)	
Diâmetro dos munhões – STD (colo dos mancais fixos)	64,99 mm a 65,001 mm
Diâmetro dos moentes - STD (colo das bielas)	58,99 mm a 59,00 mm
Ovalização e conicidade máxima dos munhões e moentes	0,02 mm
Excentricidade máxima do eixo medido no munhão nº 3 com eixo apoiado nos mancais 1 e 5 do bloco	0,05 mm
Folga axial do eixo	0,09 mm a 0,20 mm

BIELA

A biela do motor 2.8 de 16V da S10 é construída em aço forjado e possui grande resistência mecânica. A biela e a capa são separadas através de rupturas (fraturadas), o que garante estabilidade e a condição de par único.

Biela do motor da S10 2.8 tem estrutura em aço forjado

A capa da biela é separada pelo processo de fratura para dar estabilidade ao conjunto

• Controle Dimensional da Biela – Medidas, Folgas e Pré-Tensão das Bronzinas

Após a inspeção visual, faça o controle dimensional da biela. Para realizar esse procedimento, é necessário uma bancada com morsa, torquímetro e goniômetro para aperto torcional e angular, além de um súbito para medidas internas.

Comprimento dos parafusos da capa de biela

Na sequência, avalie os parafusos que prendem a capa da biela. São componentes de alta resistência torcional e de expansão. Se o comprimento for superior a 48,00 mm, o parafuso deve ser substituído.

Conjunto de bielas e os instrumentos para controle dimensional

O comprimento do parafuso da biela não deve ser superior a 48,00 mm

Folga radial do pino do pistão

1. Com o auxílio de um micrômetro, meça o diâmetro do pino munhão e transfira a medida para o súbito;
2. Posicione a biela sobre uma bancada;
3. Agora, insira o súbito no alojamento do pino da biela e confira a folga radial. Meça duas vezes, de forma que cada medição seja feita a 90° uma da outra;
4. O valor da folga encontrado deve ser de 0,01 mm a 0,03 mm, conforme especificado na tabela do fabricante.

Conferindo o diâmetro do pino munhão e transferindo para o súbito

Com o súbito calibrado conferindo o alojamento do pino do pistão na biela

Diâmetro interno da biela - Sem bronzina

A biela deve ser posicionada e presa corretamente na morsa. Utilize a proteção de alumínio para evitar contato direto dos mordentes, de forma que não marque ou danifique a biela.

1. Aperte os parafusos das capas da biela com um torque de 30 Nm + 40° de aperto angular;
2. Em seguida, remova a biela da morsa;
3. Com o súbito calibrado na medida de 57,56 mm, meça o diâmetro interno do alojamento da biela, no sentido longitudinal;
4. A conicidade e a ovalização não pode ser superior a 0,01mm;
5. Em seguida prenda a biela na morsa, solte os parafusos, remova a biela e posicione-a sobre a bancada.

Biela presa na morsa com torquímetro aplicando torque nos parafusos

Súbito calibrado conferindo diâmetro maior da biela

A tolerância de conicidade e ovalização no furo maior da biela é em torno de 0,01 mm

Folga radial da biela – Diâmetro interno da biela com as bronzinas

1. Instale as bronzinas novas e monte a capa na biela;
2. Prenda a biela à morsa, aperte os parafusos da capa com torque de 30 Nm + 40° de aperto angular;
3. Com o auxílio de um súbito calibrado na medida de 53,93 mm, meça o diâmetro interno da biela com as bronzinas instaladas;
4. A medida deve ser conferida em três posições: longitudinal, 30° à esquerda e 30° à direita;
5. A tolerância permitida é de 0,02 a 0,05 mm.

Pré-tensão das bronzinas

As bronzinas, quando unidas, devem ser ligeiramente maiores que seu alojamento na biela. Quando a capa é apertada na biela, ela força as bronzinas contra as paredes. Sem a pré-tensão as bronzinas rodariam no seu alojamento. Para o procedimento de verificação de pré-tensão das bronzinas, proceda da seguinte forma:

1. Com biela e bronzinas montadas, prenda a biela na morsa;
2. Insira o súbito no espaço entre as bronzinas e zere o relógio;
3. Em seguida, solte o aperto de um dos parafusos da capa de biela;
4. Agora, observe a variação no relógio comparador do súbito;
5. O valor deve ser de 0,03 mm a 0,12 mm, conforme especificação do fabricante;
6. Solte o aperto do outro parafuso, remova a biela da morsa. Repita este procedimento com as outras bielas.

Soltar aperto de um parafuso da biela para conferir a pré-tensão das bronzinas

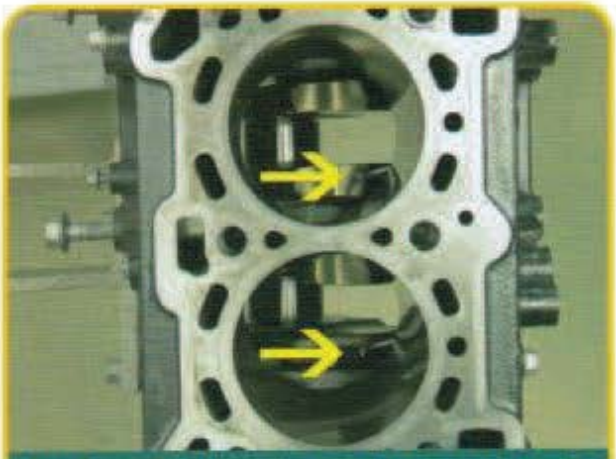
A pré-tensão das bronzinas deve ser de 0,03 mm a 0,12 mm

PISTÕES

Os pistões do motor da S10 tem cabeça com desenho tipo Ômega e resistem a grandes pressões.

1. Possui pinos munhões do tipo flutuante;
2. Para o resfriamento o pistão recebe um jato de óleo em sua base através de borrifadores.

Os pistões do motor da S10 diesel tem desenho e reentrância com perfil ômega



O resfriamento da base dos pistões acontece por jato de óleo a partir dos borrifadores

• Limpeza e Inspeção do Pistão

Para o controle dimensional, o pistão deve estar totalmente limpo. Se o pistão for usado, limpe os resíduos de carvão nas canaletas sem danificá-las. Faça uma inspeção visual sobre a superfície do pistão para avaliar se há riscos ou deformidades. Verifique também as condições da canaletas, das câmaras e do alojamento do pino munhão.

Os pistões devem ser avaliados quanto a desgastes e trincas

• Controle Dimensional

Folga do pistão no bloco

1. Com um micrômetro, meça o diâmetro da saia do pistão STD. O valor encontrado deve ser de 93,94 mm;
2. Em seguida, transfira a medida para o súbito;
3. Encaixe o súbito, zere o relógio comparador e meça o diâmetro interno da camisa no bloco do motor;
4. O fabricante orienta que as folgas devem ser de 0,05 mm a 0,09 mm;
5. O limite máximo de folga permitido é de 0,14 mm;
6. Repita o procedimento com os outros pistões e cilindros do bloco.

Conferindo o diâmetro da saia do pistão

A medida da saia do pistão transferida para o súbito

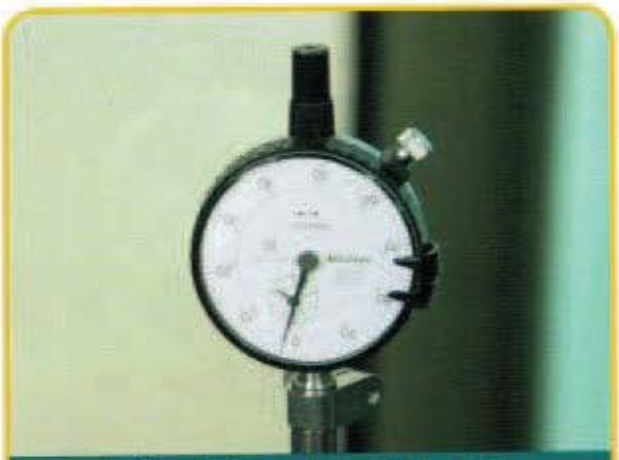
A folga do pistão no cilindro deve ser de 0,05 mm a 0,09 mm

Folga do alojamento do pino do pistão

1. Utilizando um súbito calibrado na medida de 31,50 mm, meça o diâmetro do alojamento do pino no pistão;
2. A folga recomendada deve ser de 0,01 mm a 0,03 mm.

Transferindo medida de 31,50 mm para o súbito

Com o súbito calibrado, conferir alojamento do pino munhão no pistão



A folga do pino no alojamento do pistão deve ser de 0,01 mm a 0,03 mm

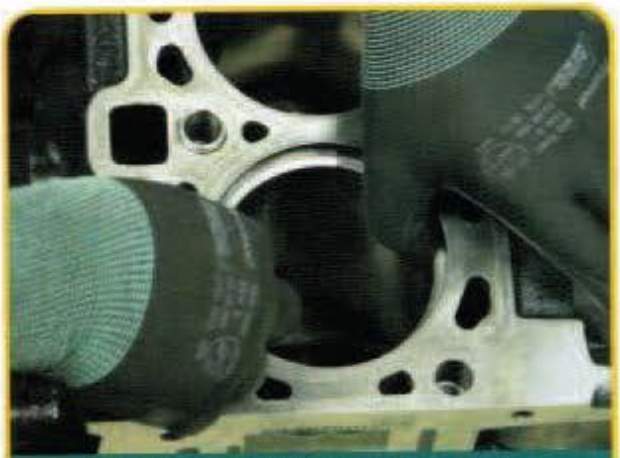
• Anéis de Segmento – Pistões Usados

No caso de pistões com anéis usados, meça as folgas dos anéis nas canaletas utilizando um espessímetro.

Folga entre pontas dos anéis de segmento

A folga entre pontas dos anéis de segmento deve ser medida somente quando as capas dos mancais do bloco do motor estiverem instaladas e os parafusos apertados com o torque de trabalho. Sendo assim, proceda da seguinte forma:

1. Instale o 1° anel de compressão no cilindro do bloco;
2. Insira um pistão no bloco e empurre-o de encontro ao anel para alinhá-lo;
3. Avance com o pistão em torno de 30 mm e retire-o do cilindro;
4. Com o auxílio de cálibre de lâminas, confira a folga entre as pontas;
5. O valor encontrado deve ser de 0,30 mm a 0,45 mm;
6. Repita o procedimento para o 2° e o 3° anel de segmento, observando as respectivas folgas para cada um deles, segundo a tabela.



Instalando o anel de segmento no cilindro para conferir folga entre pontas

Empurrando o pistão por 30 mm no cilindro para alinhar o anel de segmento

Com um calibre de folga medindo a folga entre pontas

FOLGA ENTRE AS PONTAS DOS ANÉIS DE SEGMENTO (PISTÕES USADOS)	MÍNIMO	MÁXIMO
1° anel de compressão	0,30 mm	0,65 mm
2° anel de compressão	0,30 mm	0,85 mm
3° anel raspador de óleo	0,25 mm	0,75 mm
FOLGA DOS ANÉIS NAS CANALETAS	**MÍNIMO**	**MÁXIMO**
Folga lateral do 1° anel na canaleta	0,07 mm	0,11 mm
Folga lateral do 2° anel na canaleta	0,08 mm	0,12 mm
Folga lateral do 3° anel na canaleta	0,03 mm	0,06 mm

• Pistões - Montagem nas Bielas, Anéis e Instalação no Bloco

Para a montagem dos pistões nas bielas, solte os parafusos das capas e mantenha-as unidas à biela;

1. Monte o pistão na biela com a marca de frente do pistão voltado para o lado do ressalto na base da biela;
2. Introduza o pino do pistão manualmente e, com uma fenda, instale os anéis-trava;
3. Agora, com o alicate expansor, monte os anéis de segmento a partir da terceira canaleta, passando inicialmente pela segunda e pela primeira;
4. No primeiro anel, posicione a marca voltada para o topo do pistão;
5. No segundo anel, posicione a marca voltada para o topo do pistão;
6. Posicione a ponta do primeiro anel a 120° da ponta do segundo anel;
7. As pontas do terceiro anel também devem ficar separadas a 120°, porém, se alinham a 90° em relação ao segundo anel de compressão;
8. Posicione as pontas dos anéis na região não desgastada do cilindro, localizada entre o meio do pistão e o alojamento do pino de pistão;

9. Posicione o bloco do motor na posição vertical;
10. Lubrifique o cilindro que vai receber o conjunto biela e pistão;
11. Retire a capa de biela, passe óleo nas bronzinas e introduza o conjunto pistão e biela;
12. A marca do pistão deve estar voltada para o lado do sincronismo do motor (frente do motor);
13. Confira a posição dos anéis e lubrifique-os. Instale a cinta universal para comprimir os anéis;
14. Antes de encaixar o conjunto pistão e biela, posicione o eixo no PMI e lubrifique o colo do eixo;
15. Em seguida, alinhe a cinta e empurre o pistão com cuidado para não tocar no jet cooler. Empurre o conjunto até o encaixe da biela no colo do moente;
16. Na sequência, lubrifique a bronzina da capa e instale-a na biela;
17. Instale os parafusos e aperte-os com torque de 30 Nm + 40° de aperto angular;
18. Repita o procedimento e instale os outros conjuntos de bielas e pistões nos cilindros.

Para a montagem da biela no pistão o ressalto deve estar no mesmo lado do corte da saia do pistão

A montagem dos anéis de segmento devem estar dispostos a 120 graus

Bloco do motor posicionado na vertical para receber o conjunto biela e pistão

Utilizando cinta para fechar os anéis e guia para alinhar as bielas, instale os conjuntos nos cilindros

Folga Axial da Biela na Árvore da Manivela - Conferir

Com o conjunto pistões e bielas montado na árvore de manivelas, confira a folga axial das bielas nos alojamentos da árvore de manivela. O valor deve ser em torno de 0,10 mm a 0,30 mm.

Após instalar os conjuntos bielas e pistão medir as folgas laterais das bielas no eixo

A folga axial das bielas em seus alojamentos no eixo deve ser de 0,10 mm a 0,30 mm

BALANCEADOR DO MOTOR – CONTROLE DA UNIDADE

No motor Turbo diesel da S10 2.8 é utilizado um conjunto balanceador que consiste em dois eixos. O conjunto é parafusado na parte dianteira do bloco e os eixos são movimentados por uma engrenagem instalada no eixo da árvore de manivelas.

Unidade balanceadora do motor é construída com dois eixos

O balanceador é montado na parte inferior do bloco no lado do volante do motor

• Eixos de Engrenagens do Balanceador – Inspeção

A unidade balanceadora possui eixos e engrenagens com medidas calibradas pelo fabricante. Se houver desgastes nos elementos móveis do balanceador, o fabricante recomenda substituir o conjunto por uma nova unidade. A GM informa que a rede autorizada não disponibiliza componentes para reparos na unidade balanceadora!

O balanceador não pode receber reparos, no caso de desgastes, deve ser substituído

• Balanceador do Motor – Instalar e Ajustar

Para o procedimento de ajuste do conjunto balanceador é necessário utilizar ferramentas dedicadas. Porém, devido o motor ser recente no mercado e não possuir ferramental específico a venda, teremos que improvisar algumas ferramentas para atingir determinados objetivos. Proceda da seguinte forma:

1. Instale a ferramenta de travamento do eixo árvore da manivela de forma que os pistões fiquem posicionados a 90 graus;
2. Com os eixos do balanceador travado e as engrenagens alinhadas com a marca de referência, instale o conjunto em seu alojamento no bloco. Na sequencia, instale os parafusos e aperte-os manualmente;
3. Remova o pino trava das engrenagens do compensador de massa (balanceador);
4. Empurre o balanceador de forma que a engrenagem do compensador encoste na engrenagem maior do eixo da manivela. Nesse momento a folga entre dentes deixa de existir.
5. Com muito cuidado para não danificar os componentes, instale a ferramenta improvisada na haste do eixo do balanceador.
6. Instale o relógio comparador com base magnética no bloco do motor e posicione a haste deste sobre a ferramenta improvisada de forma que a ponta da haste toque a ferramenta a 80 mm do centro do eixo. Em seguida faça ajustes para que o ponteiro do relógio se posicione em "zero";
7. Com o uso de um martelo macio, bata levemente no corpo balanceador para que este avance na direção contraria do encosto das engrenagens. Esse movimento criará uma pequena folga entre as engrenagens;
8. Observe com atenção e será possível notar a folga entre dentes, condição indispensável para ajuste do conjunto balanceador recomendada pelo fabricante!

9. Agora, com o martelo macio, bata levemente para que o conjunto balanceador avance ou recue até que a folga entre dentes, observada através da ferramenta improvisada, fique em torno de 0,10 a 0,15 mm;
10. Se a folga ideal das engrenagens da unidade balanceadora com a engrenagem da árvore da manivela estiver correta, aperte os parafusos do balanceador em sequência determinada, com torque de 32 Nm;
11. Remova as ferramentas utilizadas no ajuste do Compensador de Massa;
12. Instale o defletor de óleo e aperte os parafusos com torque de 30 Nm.

Instalando a ferramenta trava da árvore da manivela na lateral do bloco

Com o eixo travado, note que os pistões se posicionam a 90° (no meio dos cilindros). Motor fasado

Balanceador de massa sendo ajustado com ferramenta de emergência

A folga entre dentes das engrenagens do balanceador e do eixo deve ser de 0,10 mm a 0,15 mm

IMPORTANTE!
Quando instalar um novo balanceador, fique atento, pois, as engrenagens contêm um revestimento de proteção (película de óleo resinado), o que pode comprometer a leitura de ajuste das folgas. Recomenda-se limpar esse produto protetor e prosseguir com o ajuste.

CARCAÇA DIANTEIRA DO MOTOR

• Bomba de Óleo do Motor – Bomba de Vácuo – Bomba de Alta Pressão

A carcaça dianteira no motor da S10 aloja a bomba de óleo, a bomba de vácuo e a bomba de alta pressão. Faça a inspeção visual por toda a extensão da carcaça e observe as condições gerais, principalmente quanto a deformidades e trincas.

Carcaça dianteira do motor da S10 aloja vários componentes

Inspeção na carcaça dianteira quanto a desgastes e trincas

• Bomba de Óleo do Motor – Inspeção e Instalação

Com a bomba de óleo desmontada, prepare a inspeção e o controle dimensional de seus componentes.

Controle Dimensional da Bomba de Óleo

O controle dimensional da bomba de óleo é realizado da seguinte maneira:

1. Confira a folga entre o rotor e a face lateral da bomba;
2. Em seguida, confira a folga entre o rotor e a carcaça da bomba de óleo
3. Na sequência, instale a bomba de óleo em seu alojamento na carcaça dianteira e aperte os parafusos com os torques adequados.

Inspeção na bomba de óleo do motor

Montagem da bomba de óleo em seu alojamento na carcaça dianteira

• Válvula Reguladora de Pressão

A válvula reguladora de pressão controla a vazão e a pressão do óleo no sistema de lubrificação do motor. O excedente de óleo bombeado segue para o cárter quando a pressão ultrapassar o valor especificado.

Avaliando e inspecionando o regulador de pressão da bomba de óleo

Inspeção e montagem da válvula

1. Remova o bujão e os componentes da válvula reguladora de pressão;
2. Faça a inspeção na mola de carga e no pistão de alívio da bomba;
3. Em seguida, lubrifique e instale o pistão no alojamento da válvula;
4. Com a mola, empurre o pistão para o interior do alojamento;
5. O pistão deve deslizar suavemente para o interior da válvula, caso contrário, a bomba de óleo junto com a carcaça dianteira devem ser substituídos;
6. Na sequência, instale o bujão com o anel vedador e aperte com torque de trabalho.
7. Em seguida, instale a bomba de óleo do motor em seu alojamento na carcaça dianteira e aperte os parafusos com torque de trabalho.

Removendo a mola para inspecionar o pistão do regulador de pressão

Instalando o regulador de pressão em seu alojamento na carcaça

• Bomba de Vácuo – Controle e Instalação

Com a bomba de vácuo desmontada, faça uma inspeção criteriosa nos componentes internos. Após a avaliação dos elementos móveis da unidade, instale a bomba em seu alojamento na tampa dianteira do motor e aperte os parafusos com o torque adequado.

Inspeção nos componentes internos da bomba de vácuo

Montando a bomba de vácuo em seu alojamento na carcaça dianteira

Carcaça Dianteira - Montagem

1. Instale a junta da tampa dianteira em seu alojamento no bloco do motor;
2. Em seguida, instale a engrenagem na ponta do eixo da árvore da manivela. Essa engrenagem traciona a bomba de óleo do motor e gira livre no momento da montagem. O travamento ocorrerá quando a polia dianteira do eixo for instalada e o parafuso apertado;
3. Posicione e instale a carcaça em seu alojamento na dianteira do bloco;
4. Instale os parafusos que fixam a carcaça no bloco;
5. Aperte os parafusos com torque de 30 Nm;
6. Em seguida, instale a bomba de alta pressão em seu alojamento na carcaça e aperte os parafusos de fixação com torque de trabalho.
7. Agora instale a polia da bomba de alta pressão e a porca no eixo da bomba;
8. Instale a ferramenta para travar a polia da bomba e aperte a porca com torque de 88 Nm;
9. Na sequência, instale o anel vedador e a bomba de água em seu alojamento. Instale e aperte os parafusos com torque de 30 Nm;
10. Instale a capa interna de proteção da correia dentada e aperte os parafusos com torque específico.

Instalando a engrenagem dos componentes da carcaça dianteira na ponta da árvore da manivela

Instalando a carcaça dianteira em seu alojamento na frente do bloco do motor

Após instalar a bomba de alta pressão, instalar a polia de tração da bomba

Avaliando e inspecionando a bomba de água

• Engrenagem Dianteira do Eixo da Manivela - Instalar

Para instalar a engrenagem dianteira na ponta do eixo do virabrequim, proceda da seguinte forma:

1. A trava lateral de bloqueio do eixo deve estar encaixada;.
2. Em seguida, instale a engrenagem dianteira na ponta do eixo da manivela;
3. Agora, instale o parafuso da engrenagem e aperte-o manualmente. Fique atento, pois, este parafuso tem aperto para o lado esquerdo (rosca esquerda);
4. Aplique o aperto inicial com torque de 100 Nm
5. Em seguida, utilize a ferramenta específica e aplique o torque final de 120° (graus).

Verificando o encaixe da polia da correia dentada no eixo virabrequim

Apertando o parafuso da engrenagem da correia dentada com aperto de 100 Nm (rosca esquerda)

Aperto final do parafuso da engrenagem deve ser de 120° de aperto angular

• Cárter do Motor – Instalação

O Cárter da S10 Turbo diesel é dividido em duas peças: a maior (de alumínio) fecha a parte de baixo do bloco; a menor (de aço) é removível e de fácil acesso para limpeza. Para instalar o cárter proceda da seguinte forma:

1. Instale a junta no bloco do motor;
2. Em seguida, faça a inspeção quanto ao estado e a limpeza do cárter e instale-o no alojamento;
3. Instale os parafusos e encoste com pequeno aperto;
4. Em seguida, utilizando um torquímetro, aperte os parafusos de 6 mm com torque de 11 Nm e os parafusos de 8 mm com torque de 30 Nm;
5. Na sequência, instale o tubo condutor do óleo do cárter para a bomba de óleo;
6. Instale os parafusos de fixação do tubo e aperte-os com torque específico;
7. Instale o tubo pescador, depois instale os parafusos de fixação e aperte-os com torque específico, conforme tabela do manual;
8. Instale a junta do cárter inferior, depois o cárter e os parafusos, apertando-os com torque de 15 Nm.
9. Na sequência, instale o suporte do sensor de rotação, os parafusos do suporte e aperte-os com torque específico;
10. Instale o sensor de rotação em seu alojamento, o parafuso de fixação e aperte-o com torque específico.

Inspecionando e instalando a junta do carter do motor

O carter sendo instalado no bloco do motor

Tubo pescador de óleo sendo instalado no carter

Instalando o carter inferior

• Volante do Motor – Flex Plate – Capa Imantada do Sensor de Rotação

Para instalar o volante do motor ou o Flex Plate, no caso de caixa automática, proceda da seguinte forma:

1. Para esse procedimento a ferramenta de bloqueio do eixo virabrequim deverá estar instalada;
2. Em seguida, instale a capa imantada do sensor de rotação na árvore da manivela;
3. Instale o flex-plate ou volante do motor em seu alojamento;
4. Aplique o adesivo químico nas roscas dos parafusos - instale-os em seus alojamentos e aperte-os com pequeno torque;
5. Utilizando um torquímetro, aperte os parafusos com torque de 30 Nm, em seguida, aplique novo aperto de 60° torque angular ;
6. Remova o dispositivo de bloqueio do volante do motor.

Após instalar o sensor de rotação, instale a capa imantada

Colocando adesivo químico na rosca dos parafusos do flex plate

Apertando os parafusos do flex plate com torque de 30 Nm + 60° de aperto angular

• Projeção do Pistão na Face do Bloco – Definir a Junta do Cabeçote

1. Com o auxílio de um relógio comparador e de uma base, posicione o motor em PMS;
2. Em seguida, verifique a projeção do pistão além da face do bloco;
3. O valor da projeção deve ser de 0,30 mm a 0,60 mm;
4. Repita essa leitura em quatro pontos diferentes do pistão, distantes 90° umas das outras;
5. Localize o ponto mais saliente de cada pistão. Essa é a medida a ser considerada;
6. Repita esse procedimento nos outros 03 pistões e observe os valores das projeções;
7. O resultado da projeção vai definir a junta do cabeçote a ser utilizada;
8. É possível obter até 3 modelos de juntas do cabeçote com espessura proporcional a cada projeção. A espessura está relacionada ao número de furos na lateral da junta.
9. Os valores proporcionais de espessuras relacionadas aos furos da junta estão na tabela na página 49.

Ponta da haste sobre a saliência para medir a projeção do pistão

Ponta da haste do relógio comparador sobre a face do bloco

Medição de projeção do pistão sendo feita no outro cilindro

TROCADOR DE CALOR - FILTRO DE ÓLEO - INSPEÇÃO

O trocador de calor do óleo do motor da S10 é montado na lateral do bloco do motor e tem a função de controlar a temperatura do lubrificante através das placas que ficam imersas no líquido de arrefecimento.

Trocador de calor do óleo do motor

Inspecionando as condições do trocador de calor

• Válvula de Passagem de Óleo – By-Pass – Linha de Lubrificação

Na carcaça do trocador de calor está alojado o filtro de óleo do motor e a válvula by-pass de proteção da linha de lubrificação.

1. Caso o trocador de calor, por motivo de entupimento interno, bloqueie a passagem do lubrificante, a pressão da bomba de óleo se eleva e vence a mola interna da válvula by-pass.
2. Em seguida, o óleo seguirá por uma derivação e retornará para a linha principal de lubrificação do motor, porém o lubrificante seguirá com a temperatura elevada.

Válvula by-pass da linha de pressão do óleo do motor localizada no trocador de calor

Verificando movimento da mola reguladora da válvula by-pass

Inspeção e Limpeza

O trocador de calor deve ser inspecionado quanto à ferrugem nas placas externas e à obstrução de passagem de óleo pela galeria interna.

Instalação

Após a inspeção, instale o trocador de calor em seu alojamento na seguinte ordem:

1. Posicione as vedações e, em seguida, instale o trocador de calor;
2. Instale os parafusos e aperte-os com torque de trabalho.

Verificar as condições dos anéis de vedação do trocador

Preparando para instalar o trocador em seu alojamento no bloco

Após instalar os parafusos aplique torque de trabalho

JUNTA DO CABEÇOTE – IDENTIFICAÇÃO DE ESPESSURA

A junta do cabeçote é construída em folhas de aço, dispostas em camadas. Possui várias medidas de espessura que será definida após o procedimento de projeção dos pistões.

Junta do cabeçote construída com folhas de aço

Detalhe do furo que determina a espessura da junta

PISTÃO	
Projeção em relação à face usinada do bloco	Mínimo de 0,300 mm Máximo de 0,600 mm
PROJEÇÃO DO PISTÃO	**TAMANHO DA JUNTA**
De 0,300 mm a 0,399 mm	Use a junta com 1 furo
De 0,400 mm a 0,499 mm	Use a junta com 2 furos
De 0,500 mm a 0,600 mm	Use a junta com 3 furos

Instalar a Junta do Cabeçote

Após identificar a espessura da junta, instale-a em seu alojamento na face superior do bloco do motor.

Instalando a junta do cabeçote no bloco do motor

CABEÇOTE – CONTROLE DIMENSIONAL

No motor Turbo diesel da S10 2.8 é utilizado um conjunto balanceador que consiste em dois eixos. O conjunto é parafusado na parte dianteira do bloco e os eixos são movimentados por uma engrenagem instalada no eixo da árvore de manivelas.

O cabeçote do motor da S10 2.8 16V é construído em alumínio e equipado com duplo comando de válvulas.

- A altura entre as faces usinadas do cabeçote deve ser de 135,50 mm, com variação de 0,05 mm.
- Os comandos trabalham apoiados sobre 5 mancais usinados na estrutura do cabeçote;
- Possui 4 válvulas por cilindro, 2 de admissão e 2 de escape;
- Os tuchos de válvulas são hidráulicos e apoiam balancins roletados.

O cabeçote do motor da S10 turbo diesel possui dois comandos de válvulas

Inspeção no cabeçote avaliando o estado geral

Conferindo a altura do cabeçote.
O valor é de 135,50 mm

• Inspeção – Visual e Empeno

1. Inspecione o cabeçote quanto à limpeza das câmaras e trincas.
2. Em seguida, com uma régua de controle, verifique se há empeno na superfície de contato com o bloco do motor;
3. O valor de empeno não deve ser superior a 0,07 mm.

Com régua de controle verifique se há empeno no cabeçote

• Tuchos de Válvulas - Alojamento

Controle visual – Tuchos

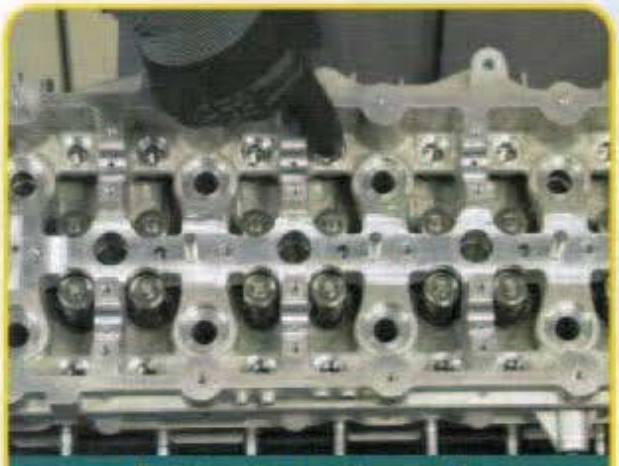
Os tuchos de válvulas do motor da S10 têm dimensões reduzidas, e deve ser avaliado quanto a desgastes ou deformidades. É preciso ter cuidado para não perder a sequência de desmontagem em seus alojamentos.

Tuchos de válvulas posicionados sobre a bancada

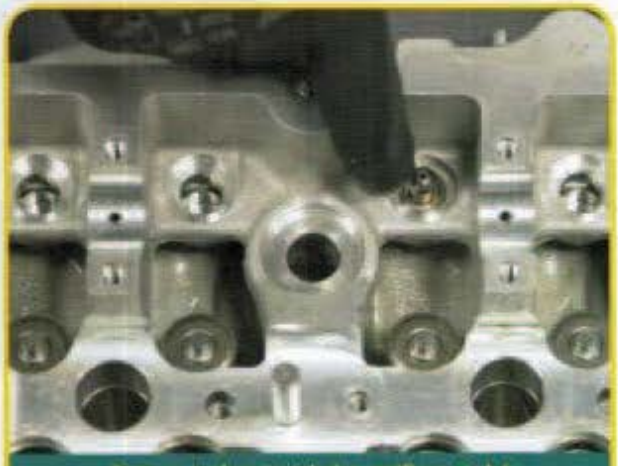
A ordem de desmontagem dos tuchos não deve ser invertida

Alojamento dos Tuchos de válvulas

Avalie os alojamentos dos tuchos certificando não haver arestas nas bordas. Em seguida, insira os tuchos nos orifícios e faça movimentos laterais a busca de folga irregular. Caso constate folga excessiva, substitua o cabeçote.



Fazer inspeção nos alojamentos do tuchos de válvulas quanto à rebarbas



Com os tuchos instalados verifique se há folgas laterais nos alojamentos

• Comandos de Válvulas – Controle dos Mancais dos Eixos

Para o controle dos alojamentos dos comandos de válvulas, limpe e instale os mancais superiores em seus alojamentos no cabeçote;

1. Em seguida, instale e aperte os parafusos com torque de 15 Nm;
2. Com o auxílio de um micrômetro, meça o diâmetro dos colos dos comandos e transfira a medida para o súbito;
3. Com o súbito calibrado, confira as medidas internas dos mancais dos comandos;
4. A folga deve ser em torno de 0,03 mm;
5. Solte os parafusos e remova os mancais de seus alojamentos;
6. Em seguida, instale o cabeçote em seu alojamento no bloco.

Com o micrômetro conferindo medida dos colos dos comandos de válvulas

Súbito calibrado medindo folga dos alojamentos dos comandos no cabeçote

CABEÇOTE – INSTALAÇÃO E SEQUÊNCIA DE APERTOS - PARAFUSOS

Parafusos do Cabeçote – Comprimento máximo

O cabeçote é preso ao bloco do motor por 10 parafusos M14. Antes de instalar os parafusos no cabeçote, confira o comprimento dos mesmos. Se o comprimento dos parafusos for superior a 165 mm, devem ser substituídos.

1. Instale e encoste com leve aperto todos os parafusos que fixam o cabeçote ao bloco do motor;
2. As etapas de aperto devem ser do centro para as extremidades;
3. Com o auxílio de um torquímetro, aplique o aperto de 30 Nm em todos os parafusos;
4. Agora, com o uso de um goniômetro, aplique 85° de aperto angular em todos os parafusos;
5. Em seguida, aplique mais duas etapas de 85° de aperto angular em todos os parafusos, de forma que as três etapas somadas seja de 255° graus de aperto angular.

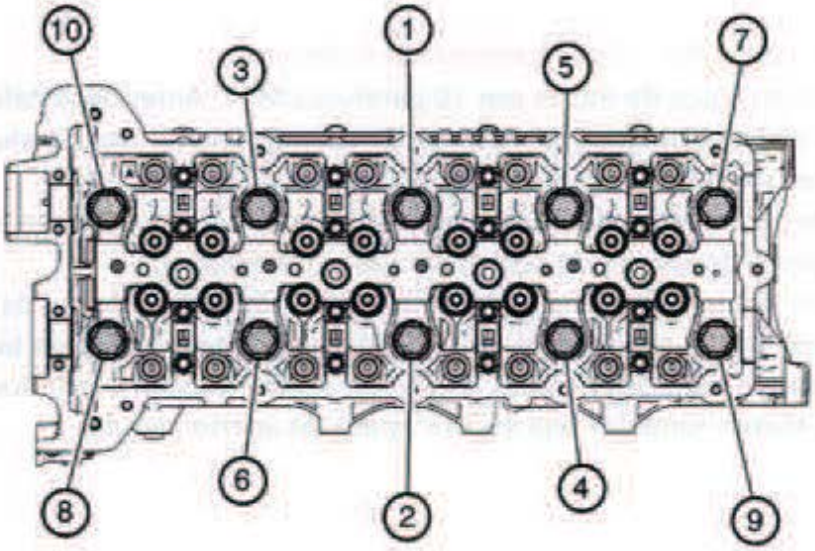
Medindo o comprimento dos parafusos do cabeçote

Instalando os parafusos do cabeçote em seus alojamentos

Aplicando aperto recomendado nos parafusos do cabeçote com torque específico

Torque angular final nos parafusos do cabeçote com goneômetro

• Sequência de apertos do cabeçote



• Instalação dos Comandos de Válvulas no Cabeçote

Antes de instalar os eixos de comando de válvulas, lubrifique os alojamentos dos tuchos de válvulas e em seguida instale os tuchos em seus alojamentos. Para montagem dos eixos de comandos, proceda da seguinte forma:

1. Os pistões devem estar posicionados a meio curso (90° graus) para evitar possível toque das válvulas com o pistão;
2. Lubrifique os mancais no cabeçote, instale os balancins e os eixos de comando de válvulas, posicionando e alinhando as referências das engrenagens (fasamento);
3. Agora, lubrifique os eixos dos comandos das válvulas;
4. Em seguida, aplique adesivo na capa do mancal dianteiro do comando de admissão;
5. Na sequência, instale todas as capas de mancais dos comandos em seus alojamentos;
6. Instale os parafusos e aperte-os do centro para as extremidades com torque de 15 Nm;
7. Agora instale a engrenagem da correia dentada no eixo de comando de admissão, instale o parafuso e encoste o aperto do parafuso anualmente. Esta engrenagem deve rodar livremente; o travamento acontece somente com o aperto do parafuso.
8. Instale o tensor da correia dentada em seu alojamento; instale o parafuso e aperte-o manualmente.

Lubrificando os alojamentos dos tuchos de válvulas para a instalação dos tuchos

Comandos de válvulas instalados com engrenagens sincronizadas

Instalando o mancal duplo dianteiro do comando

Retentor do comando de válvulas sendo instalado

Tampa Superior do Cabeçote – Instalar

Para instalar a tampa do cabeçote, observe seu estado quanto a trincas ou deformidades. Proceda da seguinte forma:

1. Instale a junta da tampa superior em seu alojamento;
2. Em seguida, instale a tampa do cabeçote e os parafusos em seus alojamentos
3. Aperte os parafusos com torque de trabalho.

Inspeção na tampa do cabeçote

Apertando os parafusos da tampa de válvula com torque adequado

Correia Dentada - Fasagem e Sincronismo do Motor

Quando a correia dentada for substituída deve-se fazer o fasamento dos comandos de válvula em relação a árvore da manivela. Para esse procedimento, instale a ferramenta de fasagem no eixo de comando da descarga.

Instalando a ferramenta de sincronismo e fasagem dos comandos de válvulas

Detalhe da ferramenta de fasagem instalada e travada

ALERTA!
Para se obter o sincronismo do motor na versão 180 cv, a ferramenta de fasagem é específica para os motores fabricados até junho de 2013.
Na versão do motor de 200 cv (a partir de julho de 2013), a ferramenta de fasagem é totalmente diferente e não são intercambiáveis. Fique atento!

• Instalar a Correia Dentada

Para instalar a correia dentada, proceda da seguinte forma:

1. Instale a ferramenta de fasagem no eixo de comando da descarga, ajuste o dispositivo e aperte o parafuso para travar a ferramenta no cabeçote;
2. Com a correia dentada em mãos, observe a seta que indica o sentido de instalação da correia. O sentido de giro é esquerdo (anti-horário);
3. Posicione a engrenagem da bomba de alta pressão na marcação indicada;
4. Comece instalando a correia a partir da engrenagem do eixo do virabrequim, depois pela engrenagem da bomba de alta pressão, engrenagem do comando de válvulas e, por último, pelo tensor da correia;
5. Aplique carga sobre a correia dentada através do tensor até que o ponteiro se alinhe com referência na base do tensor da correia;
6. Aperte o parafuso do tensor com torque de trabalho.
7. Confira as referências de sincronismo das engrenagens;
8. Em seguida, instale a ferramenta para travar a engrenagem do comando de válvulas e aperte o parafuso com torque de 20 Nm + 60° de aperto angular;
9. Na sequência, remova a ferramenta de fasagem do comando e remova a ferramenta de travamento da árvore da manivela;
10. Utilize chave com extensão e gire o eixo virabrequim duas vezes, fazendo duas voltas completas (720 graus);
11. Reinstale a ferramenta de bloqueio da árvore da manivela e a ferramenta de fasagem do comando de válvulas. Confira se o sincronismo está de acordo com as marcações de referência das engrenagens;
12. Se tudo estiver correto, remova a ferramenta de fasagem do comando e instale o vedador do furo de acesso;
13. Instale a capa de proteção inferior e superior da correia dentada e aperte os parafusos com torque específico.
14. Em seguida, instale a polia de acessório (damper) em seu alojamento no eixo da árvore de manivela, instale os parafusos e aperte-os com torque de trabalho;
15. Remova a ferramenta de bloqueio da árvore da manivela, instale o bujão de acesso e aperte com torque específico.

Antes de instalar a correia dentada verifique o sincronismo da engrenagem da bomba de alta pressão

Conferindo o sincronismo da engrenagem do eixo virabrequim

Após instalar a engrenagem do comando de válvulas, certifique-se que a mesma gire livremente

Com a correia dentada instalada aplique carga no tensor até alinhar a marca de referência

UNIDADES INJETORAS – TUBULAÇÕES DE RETORNO - INSTALAR

Antes de instalar as unidades injetoras em seus alojamentos, faça uma inspeção visual quanto às condições gerais e de limpeza. Verifique o estado do anel de encosto na base do bico:

1. Com o auxílio de uma chave de fenda com guia, instale os calços de encosto dos bicos no interior dos orifícios do cabeçote;
2. Instale as unidades injetoras em seus alojamentos;
3. Instale os suportes de fixação das unidades em seus alojamentos;
4. Os suportes se encaixam somente nos entalhes laterais das unidades injetoras;
5. Lubrifique as roscas dos parafusos de fixação das presilhas;
6. Em seguida, instale as arruelas junto com os parafusos de fixação das presilhas;
7. As arruelas devem estar com os chanfros voltados para baixo;

8. Aperte os parafusos até o encosto, com cuidado, de forma que o conjunto fique alinhado;
9. Em seguida, aperte os parafusos com torque de trabalho;
10. Instale as velas aquecedoras em seus alojamentos e aperte-as com torque de trabalho.

Preparando e inspecionando as unidades injetoras para instalar no cabeçote

Instalando as unidades injetoras em seus alojamentos e apertando com torque recomendado

Inspecionando as velas de aquecimento

TUBO RAIL E TUBOS DE ALTA PRESSÃO - INSTALAR

1. Instale o tubo rail e os 2 parafusos de fixação, mas não aperte, deixe o tubo rail livre para facilitar o encaixe das tubulações;
2. Em seguida, instale os tubos de alta pressão de ligação do rail às unidades injetoras e aperte as conexões manualmente;
3. Aperte os parafusos de fixação do tubo rail com torque de trabalho;
4. Em seguida, aperte as porcas dos tubos com torque de trabalho.

Instalando o tubo distribuidor da unidade common rail

Tubulações de alta pressão instaladas nas unidades injetoras

Apertando as porcas das tubulações de alta pressão do sistema common rail

COLETOR DE ADMISSÃO – UNIDADE EGR - INSTALAR

Verifique o estado geral do coletor de admissão, do corpo da borboleta de bloqueio e das vedações do coletor com o cabeçote.

1. Instale as vedações e o coletor de admissão em seu alojamento.
2. Instale os parafusos e as porcas e aperte-os com torque de trabalho.
3. Instale o tubo que liga a bomba de alta pressão ao tubo rail e aperte as porcas com torque de trabalho;
4. Instale o tubo de retorno nas unidades injetoras;
5. Em seguida, instale a válvula EGR em seu alojamento no coletor.
6. Na sequência, instale o radiador dos gases recirculados e aperte as porcas com torque específico;
7. Depois, instale os componentes formados por corpo de borboleta, sensor de posição e atuador de controle da borboleta na admissão;

8. Aperte as porcas e os parafusos com torque de trabalho;
9. Em seguida, instale as tubulações e conexões pertinentes ao coletor de admissão.

Inspeção na junta do tubo coletor da admissão

Inspeção e instalação do coletor de admissão

Apertando as porcas do coletor de admissão com torque de trabalho

Conectando as mangueiras de água do coletor de admissão ao sistema de arrefecimento

COLETOR DE ESCAPAMENTO – TURBINA – INSTALAR

Faça uma inspeção no coletor de escapamentos e avalie o estado físico externo dos componentes.

1. Instale os prisioneiros do coletor em seus alojamentos no cabeçote;
2. Instale a junta e o coletor de escapamento em seus alojamentos;
3. Instale os parafusos e a porca, e aperte-os com torque de trabalho.

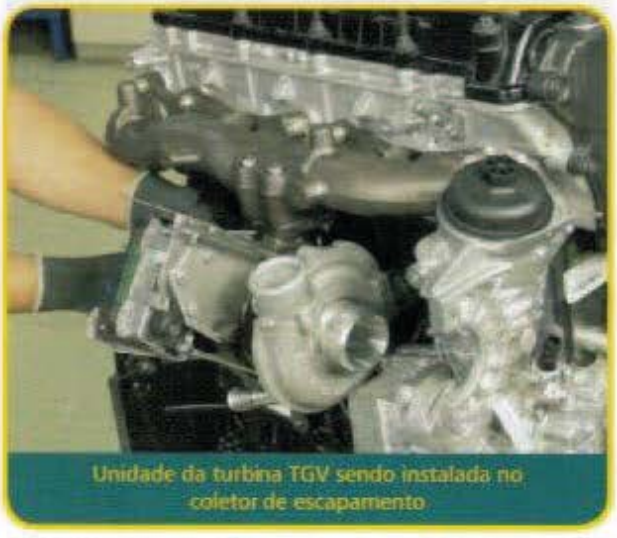
Instalando a junta do coletor de escapamento

Apertando as porcas do coletor de escapamento com torque de trabalho

Turbina - Instalação

Para a instalação do turbo, proceda da seguinte forma:

1. Instale o turbo em seu alojamento e aperte os parafusos com torque de trabalho;
2. Depois, instale o suporte do turbo e aperte os parafusos com torque de trabalho;
3. Instale a tubulação de retorno de óleo;
4. Instale as conexões de refrigeração líquida da turbina.



Unidade da turbina TGV sendo instalada no coletor de escapamento

Conectando e apertando os dutos de refrigeração e lubrificação da turbina TGV

TABELA DE VALORES E MEDIDAS DO MOTOR

Diâmetro do cilindro	94 mm
Ovalização e conicidade máxima	0,007 mm
Altura do cabeçote	135,50 mm
Empenamento máximo do cabeçote	0,07 mm
Folga axial do comando de válvulas - Máxima	0,35 mm
Folga axial do comando de válvulas - Mínima	0,15 mm
Diâmetro interno do mancal do comando de válvulas no cabeçote	26,00–26,01 mm
Folga no mancal do comando de válvulas	0,03–0,07 mm
Diâmetro da biela – Extremidade maior	57,56 mm
Diâmetro da biela – Extremidade menor	31,52 mm
Folga axial da árvore de manivelas	0,09–0,20 mm
Folga no mancal da árvore de manivelas – Máxima	0,075 mm
Folga no mancal da árvore de manivelas – Mínima	0,030 mm
Diâmetro do mancal principal da árvore de manivelas	65 mm
Folga axial do rotor interno da bomba de óleo – Máxima	0,01 mm
Folga axial do rotor interno da bomba de óleo – Mínima	0,09 mm
Folga axial do rotor externo da bomba de óleo – Máxima	0,09 mm
Folga axial do rotor externo da bomba de óleo – Mínima	0,01 mm
Folga entre o diâmetro do corpo e o rotor externo da bomba de óleo – Máxima	0,130 mm
Folga entre o diâmetro do corpo e o rotor externo da bomba de óleo – Mínima	0,23 mm
Folga entre as extremidades do anel do pistão – Primeiro anel de compressão	0,30–0,45 mm
Folga entre as extremidades do anel do pistão – Segundo anel de compressão	0,30–0,45 mm
Folga entre as extremidades do anel do pistão – Anel de controle de óleo	0,25–0,50 mm
Folga entre anel e canaleta do pistão – Primeiro anel de compressão	0,080–0,13 mm
Folga entre anel e canaleta do pistão – Segundo anel de compressão	0,070–0,110 mm
Folga entre anel e canaleta do pistão – Anel de controle de óleo	0,040–0,080 mm
Pistão com sobre medida	+0,40 mm
Diâmetro do pistão	93,78 – 93,94 mm
Folga entre o pino e o pistão	0,015 mm
Diâmetro do pino do pistão	31,50 mm
Comprimento do pino do pistão	70,7–71,0 mm

TABELA DE TORQUE DOS PARAFUSOS DO MOTOR

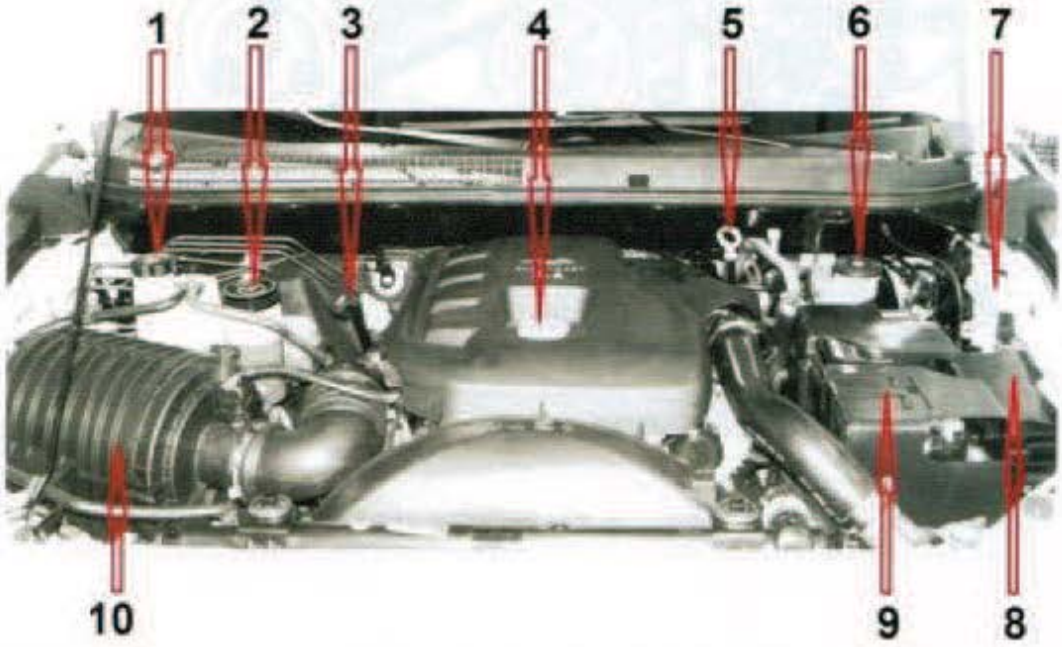
ESPECIFICAÇÕES DE TORQUE	
Parafuso do compressor do Ar Condicionado (A/C)	32 Nm
Parafuso do suporte do compressor do Ar Condicionado (A/C)	45 Nm
Parafuso da placa flexível da transmissão automática	30 Nm + 60 graus
Parafuso do aquecedor auxiliar	32 Nm
Conjunto do eixo de balanceamento	32 Nm
Parafuso do suporte da polia intermediária da correia	64 Nm
Parafuso da tampa do rolamento do eixo comando	11 Nm
Parafuso da tampa dianteira do rolamento do eixo comando	11 Nm
Sensor de posição do eixo comando (CMP)	11 Nm
Parafuso da polia de regulagem do eixo comando	20 Nm + 60 graus
Parafuso da tampa da placa CKP	11 Nm
Parafuso da biela	30 Nm + 40 graus
Parafuso do balanceador do eixo da manivela	32 Nm
Parafuso da capa do mancal do eixo da manivela	50 Nm + 90 Graus
Parafuso do sensor de posição do eixo da manivela	5 Nm
Parafuso do suporte do sensor de posição do eixo de manivela	11 Nm
Parafuso do alojamento da vedação de óleo traseira	11 Nm
Polia do eixo da manivela	100 Nm + 120 graus
Parafuso do cabeçote do cilindro	30 Nm + 85 graus + 85 graus + 85 graus (255 graus)
Bujão do orifício central do cabeçote do cilindro	60 Nm
Parafusos da calha de injeção de combustível direta	25 Nm
Polia intermediária da correia de acionamento	45 Nm
Tensor da correia de acionamento	45 Nm
Plugue do orifício do núcleo do bloco do motor - M10	10 Nm
Tampa do núcleo do bloco do motor	80 Nm
Tampa do núcleo do bloco do motor	30 Nm
Plugue do núcleo do bloco do motor	12 Nm
Bujão da galeria de óleo do bloco do motor	50 Nm
Parafuso do suporte da ventoinha de arrefecimento do motor,	45 Nm
Sensor da Temperatura do Líquido de Arrefecimento do Motor,	15 Nm
Parafuso do volante do motor	30 Nm + 60 graus
Tampa dianteira do motor - Bloco do motor	32 Nm

Tampa dianteira do motor - Cárter de óleo superior a tampa dianteira do motor	15 Nm
Parafuso do suporte do levantamento frontal do motor	58 Nm
Parafusos de montagem do motor	54 Nm
Parafuso do cano de entrada de refrigerante do óleo do motor	12 Nm
Pressostato do óleo do motor	55 Nm
Parafuso do suporte do levantamento traseiro do motor	58 Nm
Adaptador da saída de água do motor	20 Nm
Porca do suporte de recirculação dos gases do escapamento (EGR)	10 Nm
Parafuso do resfriador da recirculação dos gases do escapamento (EGR)	25 Nm
Parafuso atuador da válvula de desvio refrigerador recirculação dos gases de exaustão (EGR)	9 Nm
Parafuso do braço do coletor (EGR) de recirculação dos gases do escapamento	58 Nm
Parafuso do cano - curto do coletor (EGR) de recirculação dos gases do escapamento	11 Nm
Parafuso do cano longo do coletor (EGR) de recirculação dos gases do escapamento	25 Nm
Porca do adaptador da válvula de recirculação de gás do escapamento (EGR)	25 Nm
Parafuso da válvula de recirculação dos gases do escapamento (EGR)	9 Nm
Parafuso do protetor de calor do coletor de exaustão	10 Nm
Porca do coletor de exaustão	36 Nm
Parafuso do coletor de exaustão	32 Nm
Parafuso do suporte da presilha dos tubos de alimentação e retorno de combustível	12 Nm
Tubo de Alimentação de Combustível	30 Nm
Parafuso do tubo de retorno de água	5 Nm
Porca da polia de acionamento da bomba de injeção de combustível	88 Nm
Porca da bomba de injeção de combustível	25 Nm
Parafuso suporte do injetor de combustível	32 Nm
Tubos de alimentação do injetor de combustível	30 Nm
Solenoide de quantidade de combustível	11 Nm
Sensor da calha de injeção de combustível	35 Nm
Parafuso do gerador	33 Nm
Parafuso do suporte do gerador	45 Nm
Velas de ignição	14 Nm
Parafuso do suporte do aquecedor	25 Nm

Porca do coletor de admissão	12 Nm
Parafuso da válvula de controle de vácuo da válvula de ajuste do coletor de admissão	7 Nm
Parafuso do cárter de óleo inferior	13 Nm
Parafuso do sensor Map	9 Nm
Linha de alimentação do resfriador de óleo	11 Nm
Parafuso do compartimento do refrigerador de óleo	32 Nm
Tampa do filtro de óleo	25 Nm
Parafuso do tubo do indicador do nível de óleo fixado no bloco	11 Nm
Parafuso do tubo do indicador do nível de óleo fixado no reservatório	11 Nm
Defletor do cárter de óleo	32 Nm
Bujão de drenagem do cárter	25 Nm
Válvula de alívio da pressão do óleo	40 Nm
Parafuso do compartimento da válvula de alívio de pressão do óleo	15 Nm
Parafuso da tampa da bomba de óleo	6 Nm
Bujão do compartimento da bomba de óleo	35 Nm
Parafuso do cano de sucção da bomba de óleo	15 Nm
Parafusos do bico de óleo do pistão	11 Nm
Parafuso da bomba da direção hidráulica	25 Nm
Polia da bomba da direção hidráulica	33 Nm
Parafuso do estrangulador	11 Nm
Parafuso da tampa traseira da correia do distribuidor	11 Nm
Parafuso das tampa superior e inferior da correia do distribuidor	8 Nm
Parafuso do tensor da correia do distribuidor	28 Nm
Parafuso do adaptador da transmissão – Allen	69 Nm
Parafuso do adaptador da transmissão – Hex	15 Nm
Parafuso da placa do adaptador da transmissão - Allen	79 Nm
Parafuso da placa do adaptador da transmissao - Hex	45 Nm
Parafuso da braçadeira do turbocompressor	32 Nm
Porca do turbo-compressor	24 Nm
Parafuso do cano de alimentação do refrigerante do turbocompressor	35 Nm
Parafuso do cano de retorno do refrigerante do turbocompressor	35 Nm
Tubo de alimentação de óleo do turbocompressor no bloco do motor	25 Nm
Tubo da linha de alimentação de óleo do turbocompressor	25 Nm
Adaptador de conexão do tubo de alimentação de óleo do turbo-compressor	54 Nm
Parafuso do tubo de retorno de óleo do turbocompressor	15 Nm
Parafuso superior do cárter de óleo M6	15 Nm

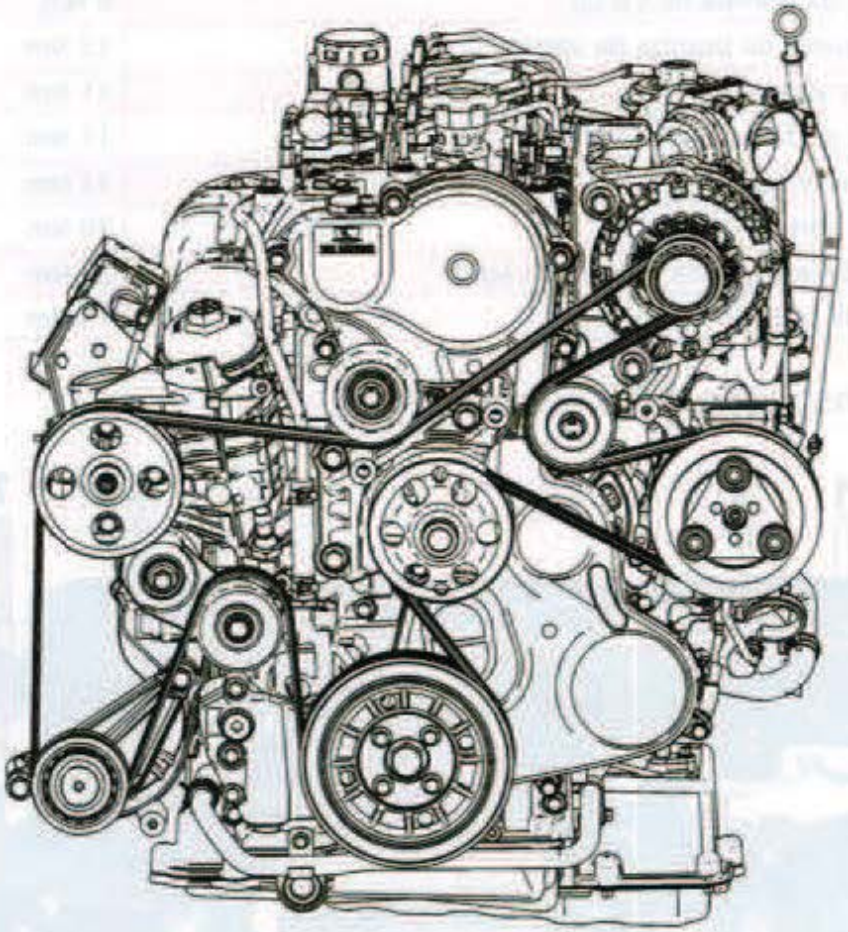
Parafuso superior do cárter de óleo M8	32 Nm
Tampa do orifício do cárter de óleo superior	40 Nm
Parafuso da tampa da bomba de vácuo	6 Nm
Conector da mangueira da bomba de vácuo	13 Nm
Porca da bomba de vácuo	11 Nm
Parafuso da tampa do balancim da válvula	11 Nm
Parafuso da bomba de água	32 Nm
Bujão do dreno da bomba de água	20 Nm
Parafuso do cano de entrada da bomba de água	25 Nm
Parafuso do cano de retorno de água	15 Nm

Pontos de Inspeção e Abastecimento

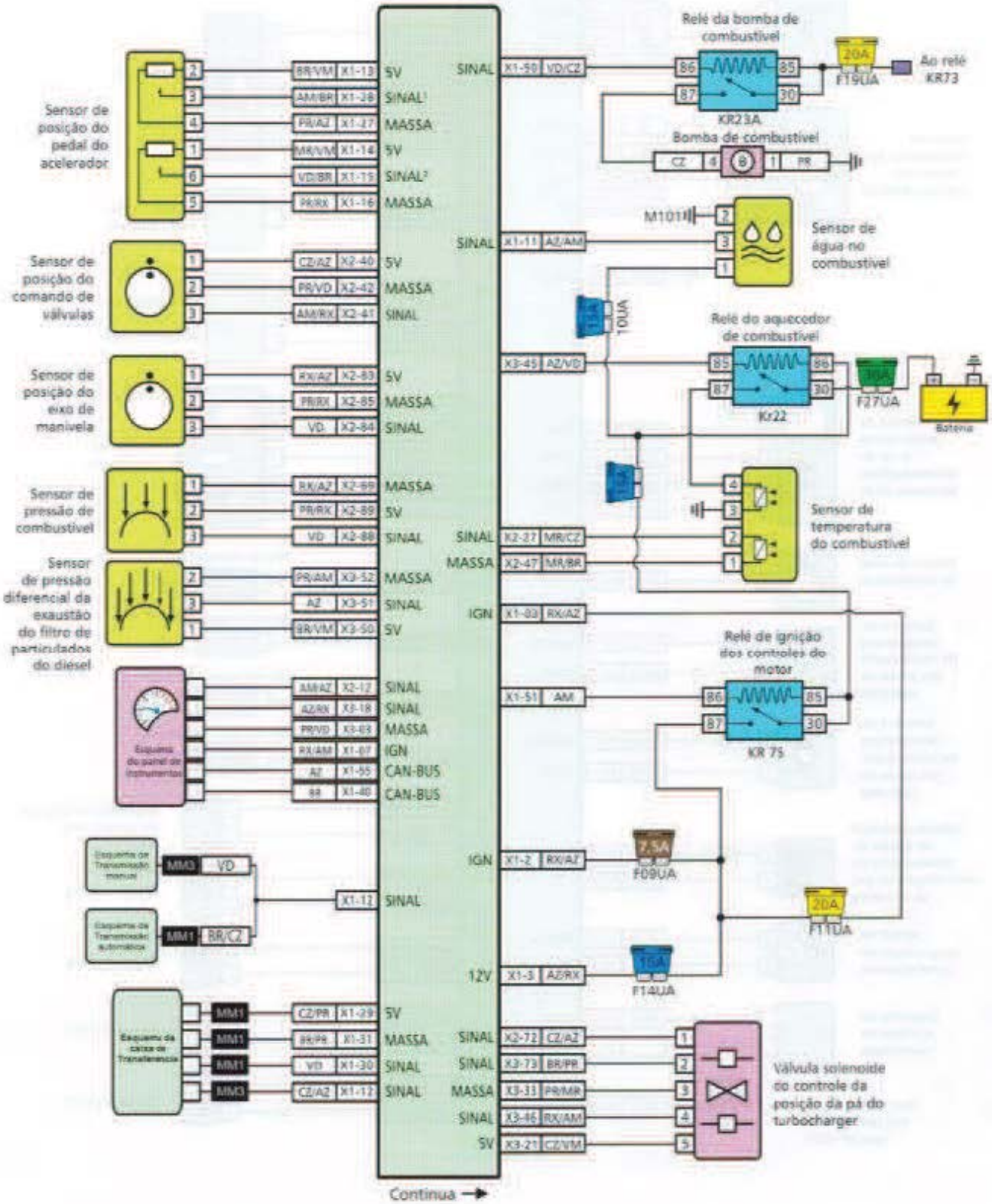


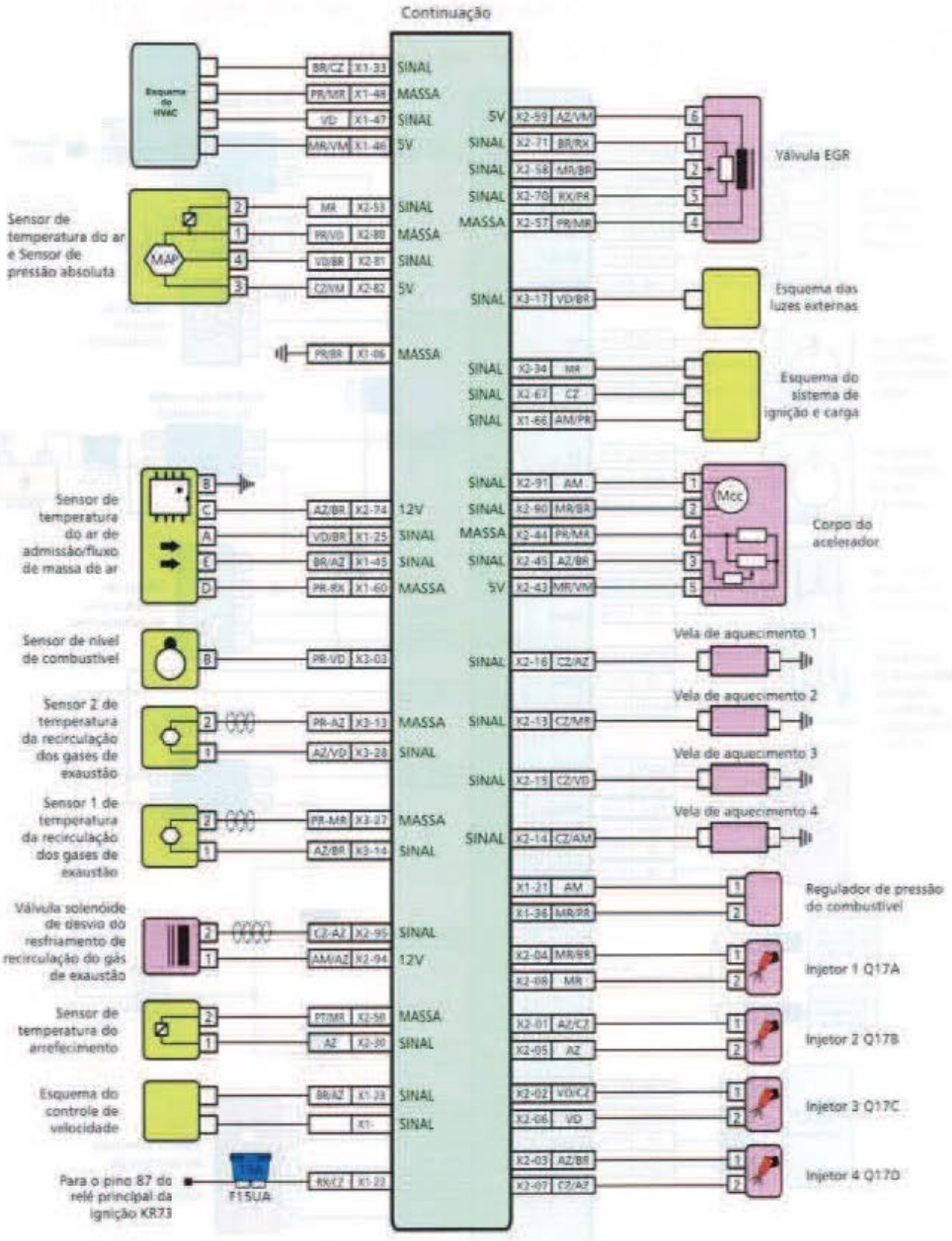
1	Bocal de abastecimento do líquido de arrefecimento
2	Reservatório do fluido da direção hidráulica
3	Vareta de inspeção do nível de óleo da transmissão automática (se equipado)
4	Bocal de abastecimento de óleo do motor
5	Vareta de inspeção do nível de óleo do motor
6	Reservatório do fluido de freio
7	Reservatório do fluido do limpador de para brisa
8	Central de alta corrente
9	Bateria
10	Filtro de ar do motor

DISPOSIÇÃO DA CORREIA DE ACESSÓRIOS

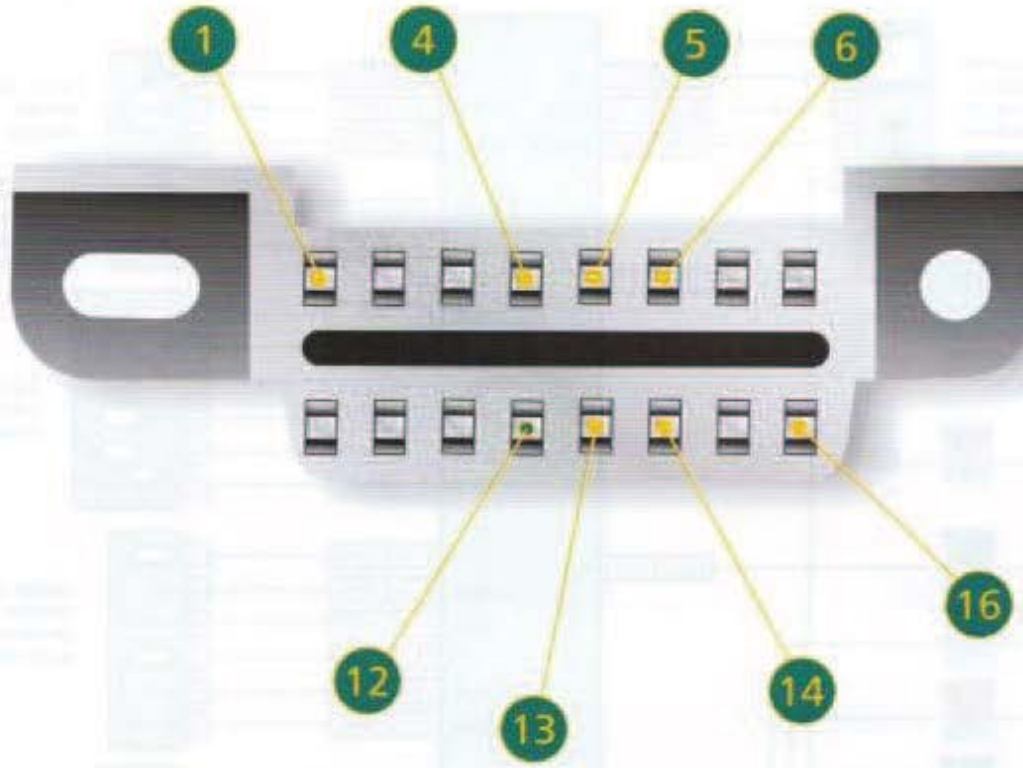


ESQUEMA ELÉTRICO DA INJEÇÃO – CHEVROLET - S10 TURBO DIESEL - 2.8 16V - 2013/2014



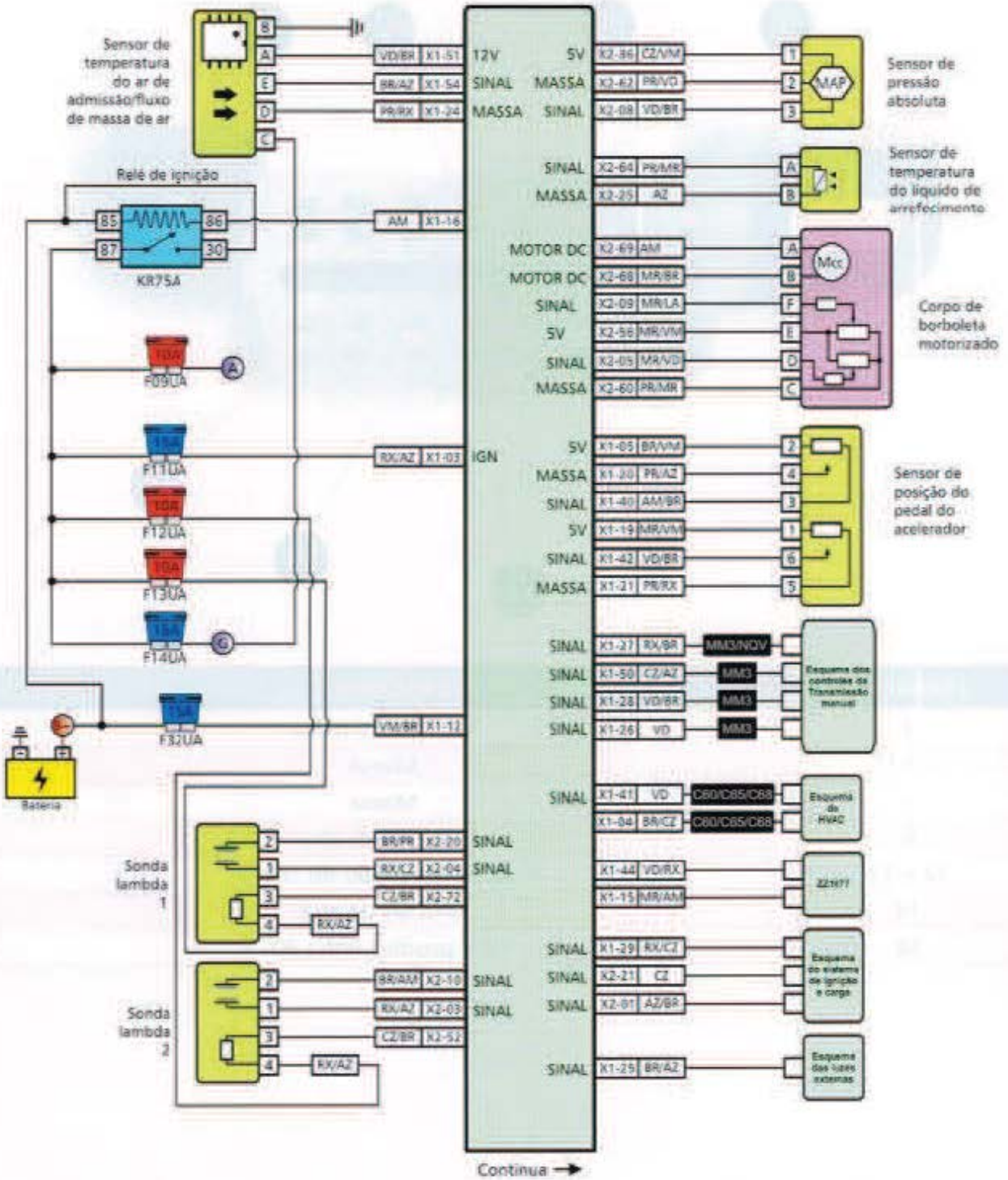

Continuação
Esquema do HVAC
BR/CZ X1-33 SINAL
PR/MR X1-48 MASSA
VD X1-47 SINAL
MR/VM X1-46 5V
Sensor de temperatura do ar e Sensor de pressão absoluta
MAP
MR X2-53 SINAL
PR/VD X2-88 MASSA
VD/BR X2-81 SINAL
CZ/VM X2-82 5V
PR/BR X1-06 MASSA
5V X2-59 AZ/VM
SINAL X2-71 BR/RX
SINAL X2-58 MR/BR
SINAL X2-70 RX/PR
MASSA X2-57 PR/MR
Válvula EGR
SINAL X3-17 VD/BR
Esquema das luzes externas
SINAL X2-34 MR
SINAL X2-67 CZ
SINAL X1-66 AM/PR
Esquema do sistema de ignição e carga
Sensor de temperatura do ar de admissão/fluxo de massa de ar
AZ/BR X2-74 12V
VD/BR X1-25 SINAL
BR/AZ X1-45 SINAL
PR-RX X1-60 MASSA
SINAL X2-91 AM
SINAL X2-90 MR/BR
MASSA X2-44 PR/MA
SINAL X2-45 AZ/BR
5V X2-43 MR/VM
Mcc
Corpo do acelerador
Sensor de nível de combustível
PR-VD X3-03
SINAL X2-16 CZ/AZ
Vela de aquecimento 1
Sensor 2 de temperatura da recirculação dos gases de exaustão
PR-AZ X3-13 MASSA
AZ/VD X3-28 SINAL
SINAL X2-13 CZ/MR
Vela de aquecimento 2
SINAL X2-15 CZ/VD
Vela de aquecimento 3
Sensor 1 de temperatura da recirculação dos gases de exaustão
PR-MR X3-27 MASSA
AZ/BR X3-14 SINAL
SINAL X2-14 CZ/AM
Vela de aquecimento 4
X1-21 AM
X1-36 MR/PR
Regulador de pressão do combustível
Válvula solenóide de desvio do resfriamento de recirculação do gás de exaustão
CZ-AZ X2-95 SINAL
AM/AZ X2-94 12V
X2-04 MR/BR
X2-08 MR
Injetor 1 Q17A
Sensor de temperatura do arrefecimento
PT/MR X2-50 MASSA
AZ X2-30 SINAL
X2-01 AZ/CZ
X2-05 AZ
Injetor 2 Q17B
Esquema do controle de velocidade
BR/AZ X1-23 SINAL
X1- SINAL
X2-02 VD/CZ
X2-06 VD
Injetor 3 Q17C
X2-03 AZ/BR
X2-07 CZ/AZ
Injetor 4 Q17D
Para o pino 87 do relé principal da ignição KR73
F15UA
RX/CZ X1-22

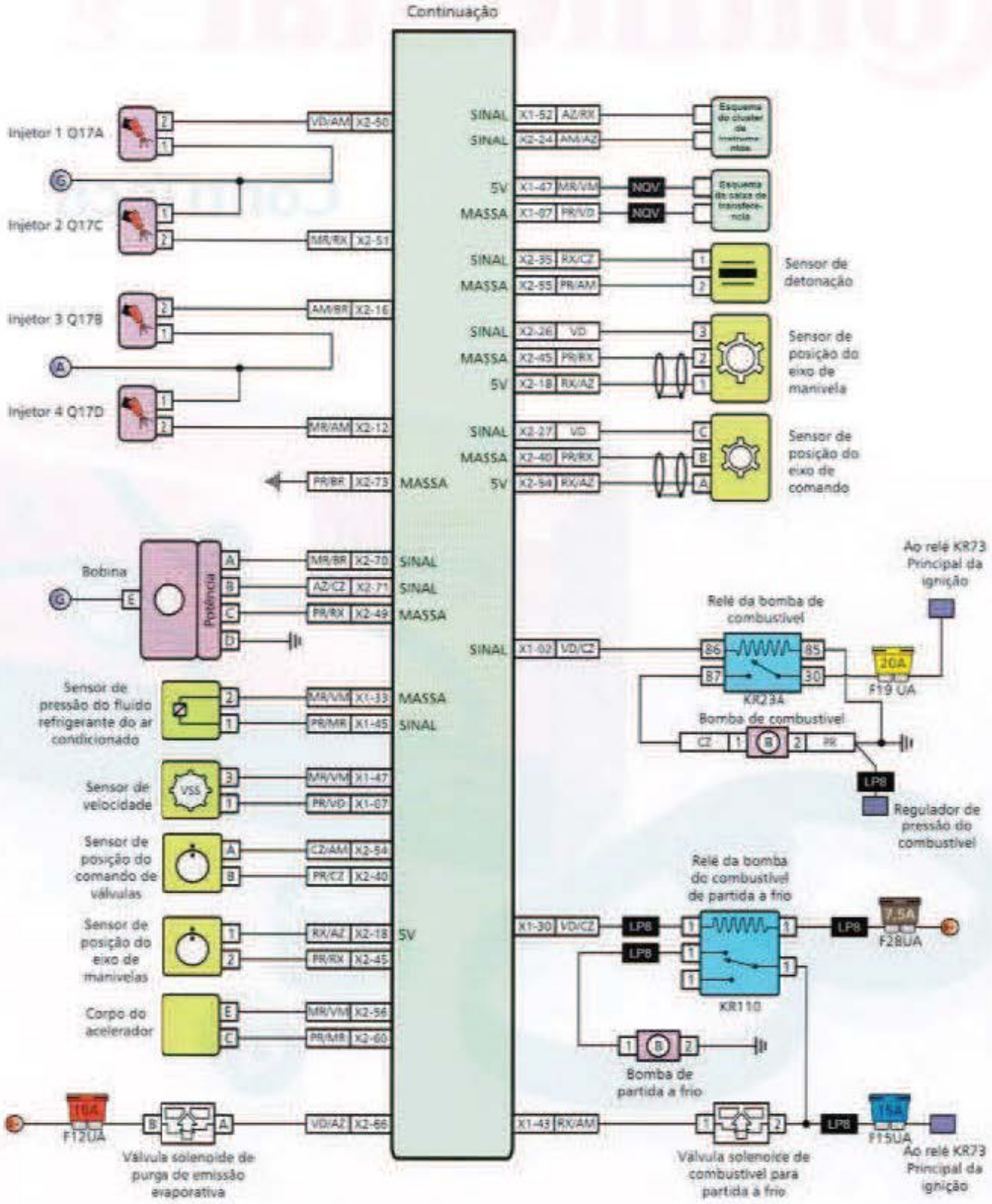
CONECTOR DE DIAGNOSE S10 TURBODIESEL 2.8L 16V



TERMINAL	DESCRIÇÃO
1	GMLAN de baixa
4	Massa
5	Massa
6	GMLAN de alta
12 e 13	Rede de expansão do chassis
14	GMLAN de alta
16	B+ positivo linha 30

ESQUEMA ELÉTRICO DA INJEÇÃO – CHEVROLET S10 - 2.4 8V FLEX - 2013/2014




Continuação
Injetor 1 Q17A
Injetor 2 Q17C
Injetor 3 Q17B
Injetor 4 Q17D
VD/AM X2-50
MR/RX X2-51
AM/BR X2-16
MR/AM X2-12
PR/BR X2-73
MASSA
SINAL X1-52 AZ/RX
SINAL X2-24 AM/AZ
5V X1-47 MR/VM
MASSA X1-07 PR/VD
NQV
NQV
Esquema do cluster de instrumentos
Esquema da caixa de transferência
SINAL X2-35 RX/CZ
MASSA X2-55 PR/AM
Sensor de detonação
SINAL X2-26 VD
MASSA X2-65 PR/RX
5V X2-18 RX/AZ
Sensor de posição do eixo de manivela
SINAL X2-27 VD
MASSA X2-40 PR/RX
5V X2-54 RX/AZ
Sensor de posição do eixo de comando
Bobina
Potência
MR/BR X2-70 SINAL
AZ/CZ X2-71 SINAL
PR/RX X2-49 MASSA
Sensor de pressão do fluido refrigerante do ar condicionado
MR/VM X1-33 MASSA
PR/MR X1-45 SINAL
Sensor de velocidade
VSS
MR/VM X1-47
PR/VD X1-07
Sensor de posição do comando de válvulas
CZ/AM X2-54
PR/CZ X2-40
Sensor de posição do eixo de manivelas
RX/AZ X2-18 5V
PR/RX X2-45
Corpo do acelerador
MR/VM X2-56
PR/MR X2-60
Ao relé KR73 Principal da ignição
Relé da bomba de combustível
SINAL X1-02 VD/CZ
86 85 87 30
KR234
20A
F19 UA
Bomba de combustível
CZ 1 B 2 PR
LP8
Regulador de pressão do combustível
Relé da bomba do combustível de partida a frio
X1-30 VD/CZ
LP8
7,5A
F28UA
KR110
Bomba de partida a frio
10A
F12UA
VD/AZ X2-66
Válvula solenoide de purga de emissão evaporativa
X1-43 RX/AM
Válvula solenoide de combustível para partida a frio
15A
F15UA
Ao relé KR73 Principal da ignição